

DIANA GANDER SOARES

FRATURAS PÉLVICAS NO GATO: TRATAMENTO E IMPLICAÇÕES NEUROLÓGICAS

Orientador: João Filipe Requicha

Co-Orientador: Lisa Mestrinho

Universidade Lusófona de Humanidades e Tecnologias

Faculdade de Medicina Veterinária

Lisboa

2014

DIANA GANDER SOARES

**FRATURAS PÉLVICAS NO GATO: TRATAMENTO
E IMPLICAÇÕES NEUROLÓGICAS**

Dissertação para obtenção do Grau de Mestre em
Medicina Veterinária no curso de Mestrado Integrado
em Medicina Veterinária conferido pela Universidade
Lusófona de Humanidades e Tecnologia

Orientador: João Filipe Requicha

Co-Orientador: Lisa Mestrinho

Universidade Lusófona de Humanidades e Tecnologias

Faculdade de Medicina Veterinária

Lisboa

2014

Dedico este trabalho ao meu gato Stich, companheiro de 12 anos, e o verdadeiro gato paraquedista.

Agradecimentos

À Faculdade de Medicina Veterinária da Universidade Lusófona de Humanidades e Tecnologias, na pessoa da sua Diretora, Professora Doutora Laurentina Pedroso, pela possibilidade de realização desta Dissertação de Mestrado.

À Professora Lisa Mestrinho, co-orientadora deste trabalho, por todo o saber que me transmitiu ao longo do curso, por toda a paciência e disponibilidade e pelo apoio incondicional durante o período de estágio e de elaboração desta Dissertação. A sua orientação irá marcar o meu percurso em medicina veterinária.

Ao Professor Doutor João Requicha pela disponibilidade que demonstrou e pela confiança que depositou em mim. Por toda a ajuda e apoio na realização desta Dissertação.

A todos Professores da Faculdade de Medicina Veterinária da Universidade Lusófona de Humanidades e Tecnologias, em especial ao Professor Pedro Faísca pelo empurrão que precisava.

Um especial agradecimento ao Professor Rui Onça por todo o apoio e por, gentilmente, ter disponibilizado os seus casos clínicos.

À equipa do Departamento de Cirurgia da *Klinik für Kleintierchirurgie* da Vetsuisse-Fakultät Universität Zürich, em especial ao Dr. Ronny Streubel, por me ter recebido durante o estágio. Um agradecimento especial ao Dr. Michael Wallimann, pela ideia para esta dissertação, ao Dr. Sebastian Knell, ao Dr. Andreas Gutbrod, ao Dr. Claudio Venzin, à Dra. Simona Vincenti, ao Dr. Philipp Schmierer e à Dra. Tanja Künzle.

À equipa do Hospital VetOeiras por terem tornado o meu estágio no melhor estágio possível. Um agradecimento especial ao Professor Luís Chambel por ter aceitado o meu estágio, por toda a disponibilidade, por todo o conhecimento e boa disposição que me transmitiu ao longo do mesmo e pelos casos cedidos para este trabalho. Ao Dr. Rui Ferreira de Almeida por todo o saber transmitido e por todas as oportunidades de aprendizagem proporcionadas. À Dra. Sara Dias pela amizade, apoio e conhecimento transmitido. À Dra. Sílvia Pinheiro, à Dra. Cláudia Rodrigues, à Dra. Telma Martins e aos Enfermeiros Ana Lúcia, Filipe Gonçalves e Joana Noro pela boa disposição, amizade e apoio. Às minhas colegas de estágio Marisa Vicente, Catarina Faria e

Catarina Cardoso por toda a entreaajuda e amizade. Ao colega Zé Diogo por toda a ajuda e amizade.

Agradeço a todos os meus amigos e colegas que me acompanharam ao longo destes 6 anos de curso.

Ao meu companheiro, amigo e colega Francisco Correia por todo o encorajamento, apoio e paciência na realização desta tese. À minha irmã Beatriz Soares pela disponibilidade e carinho. Por fim, um enorme agradecimento ao meu pai, Dr. Daniel Soares por todo o apoio e saber que me tem transmitido, e sem o qual este sonho não seria possível.

Resumo

Introdução: As fraturas pélvicas constituem 22 a 32% das fraturas diagnosticadas no gato. No traumatismo pélvico, podem ocorrer também lesões em órgãos e nervos, que influenciam a decisão de tratamento e o prognóstico.

Objetivos: Comparar os tipos de tratamento utilizados (conservativo e cirúrgico) quanto às implicações neurológicas e prognóstico.

Materiais e Métodos: Foram incluídos neste estudo 30 gatos com traumatismo pélvico, tendo sido realizado o estudo radiográfico e analisados os dados clínicos antes e depois do tratamento.

Resultados: Dos animais estudados, 66,7% apresentava sinais neurológicos antes do tratamento, estando, maioritariamente, relacionados com alterações motoras. Na amostra, 13 gatos foram submetidos a cirurgia e 17 a tratamento conservativo. Após o tratamento conservativo, um maior número de animais apresentava sinais neurológicos, em comparação com o tratamento cirúrgico. Em 70% dos casos ocorreu recuperação da função motora, tendo tido maior expressão tratamento cirúrgico. Dos casos cirúrgicos 53,8% obtiveram uma evolução esperada excelente. No tratamento conservativo, 58,5% dos casos obteve uma evolução negativa (mau ou razoável).

Conclusão: O presente estudo contribui para aprofundar o conhecimento sobre as fraturas pélvicas em gatos. O tratamento cirúrgico é mais eficaz na recuperação, no controlo da dor e na melhoria dos sinais neurológicos.

Palavras-chave: Fratura pélvica; Traumatismo pélvico; Gato; Sinais neurológicos; Tratamento cirúrgico; Tratamento conservativo

Abstract

Introduction: Pelvic fractures represent 22 to 32% of all fractures in cats. In a pelvic trauma, lesions to organs and nerves can occur, influencing the treatment decision and outcome.

Objective: The aim of this study was to compare surgical and conservative treatment, regarding the presence of neurological signs and prognosis.

Materials and methods: 30 cats with pelvic trauma were included in these study. These cats were submitted to a radiographic examination and pre and post clinical data was analyzed.

Results: 66.7% of the cats in these study presented neurological signs before treatment, most of these related with motor function. 13 cats were submitted to surgery and 17 to conservative treatment. In the conservative treatment group a large number of cases presented neurological signs after treatment, when compared to the surgical treatment group. In 70% of cases it was observed a recovery of motor function, most of them in surgical patients. 53.8% of surgical cases had an expected outcome of *excellent*. In the conservative treatment, 58.5% of cases had a negative expected outcome (fair or poor).

Conclusions: This study contributes to the knowledge on pelvic fractures in the cat. The surgical treatment is more effective in the recovery, pain relief and in the improvement from neurological signs.

Keywords: Pelvic fractures; Pelvic trauma; Cat; Neurological signs; Surgical treatment; Conservative treatment

Índice

Agradecimentos.....	ii
Resumo	iv
Abstract	v
Índice.....	vi
Índice de Figuras	xi
Índice de Tabelas	xii
Lista de Abreviaturas	xiv
1. Introdução.....	1
1.1. Anatomia e fisiologia da região pélvica	1
1.1.1. Ossos da região pélvica	1
1.1.1.1. Ílio	1
1.1.1.2. Ísquio	2
1.1.1.3. Púbis.....	2
1.1.1.4. Acetábulo	2
1.1.1.5. Forâmen obturador.....	3
1.1.1.6. Eixo de sustentação do suporte do peso corporal	3
1.1.2. Músculos da região pélvica	3
1.1.3. Nervos da região pélvica	5
1.1.3.1. Plexo lombossagrado	5

1.1.3.2.	Nervo ciático.....	5
1.1.3.3.	Nervo femoral.....	6
1.1.3.4.	Nervo obturador	6
1.1.3.5.	Nervo pudendo.....	6
1.1.4.	Regeneração nervosa	7
1.1.5.	Anatomia e fisiologia do trato urinário inferior.....	7
1.1.5.1.	Bexiga	7
1.1.5.2.	Uretra	8
1.1.5.3.	Micção.....	8
1.1.6.	Anatomia e fisiologia do aparelho digestivo.....	8
1.1.6.1.	Cólon e reto.....	8
1.1.6.2.	Defecação	9
1.1.7.	Anatomia e fisiologia do aparelho reprodutor	9
1.1.7.1.	Útero	9
1.1.7.2.	Vagina.....	9
1.2.	Diagnóstico das fraturas pélvicas	9
1.2.1.	Exame físico geral.....	9
1.2.1.1.	Avaliação cardio-respiratória	10
1.2.1.2.	Avaliação abdominal	10
1.2.2.	Exame ortopédico	11
1.2.3.	Exame neurológico.....	11

1.2.3.1.	Bexiga neurogénica.....	12
1.2.4.	Exames imagiológicos.....	12
1.2.4.1.	Radiografia	12
1.2.4.2.	Tomografia computadorizada	14
1.2.4.3.	Ecografia	14
1.3.	Tratamento das fraturas pélvicas	15
1.3.1.	Tratamento conservativo das fraturas pélvicas.....	15
1.3.2.	Tratamento cirúrgico das fraturas pélvicas	15
1.3.2.1.	Técnicas cirúrgicas utilizadas na resolução de fraturas pélvicas	16
1.3.2.2.	Cuidados após o tratamento cirúrgico de fraturas pélvicas	21
2.	Objetivos.....	23
3.	Materiais e Métodos.....	24
3.1.	Critérios de inclusão	24
3.2.	Critérios de exclusão.....	24
3.3.	Recolha dos dados clínicos	24
3.4.	Análise estatística	26
4.	Resultados	28
4.1.	Caracterização da população estudada	28
4.2.	Caracterização dos dados clínicos obtidos antes do tratamento	29
4.2.1.	Etiologia das fraturas pélvicas.....	29
4.2.2.	Identificação do local de fraturas pélvicas	29

4.2.3.	Sinais neurológicos observados antes do tratamento.....	33
4.2.3.1.	Relação entre os sinais neurológicos e a idade dos animais	33
4.2.3.2.	Relação entre os sinais neurológicos e a localização da fratura	34
4.3.	Caracterização do tipo de tratamento realizado	35
4.3.1.	Relação entre o tipo de tratamento e a idade média dos animais.....	36
4.3.2.	Relação entre o tipo de tratamento e a localização da fratura	36
4.3.3.	Relação entre o tipo de tratamento e a etiologia da fratura	36
4.3.4.	Relação entre o tipo de tratamento e a presença de sinais neurológicos antes do tratamento	37
4.3.5.	Caracterização do tratamento cirúrgico	38
4.3.5.1.	Caracterização do material cirúrgico usado consoante a localização de fratura	38
4.3.5.2.	Técnicas cirúrgicas complementares realizadas.....	39
4.4.	Caracterização dos dados clínicos obtidos após o tratamento escolhido ..	40
4.4.1.	Caracterização dos sinais neurológicos	40
4.4.2.	Caracterização da recuperação da função motora	41
4.4.2.1.	Caracterização da recuperação da função motora consoante a localização da fratura	41
4.4.2.2.	Caracterização da recuperação da função motora consoante o tipo de tratamento realizado.....	41
4.4.3.	Caracterização da evolução clínica esperada	42
4.4.3.1.	Relação entre a evolução clínica esperada e a localização da fratura.....	42

4.4.3.2.	Relação entre a evolução clínica esperada e a opção terapêutica..	43
4.4.4.	Eutanásia	44
5.	Discussão	45
6.	Conclusões.....	59
7.	Bibliografia.....	60
ANEXOS	I

Índice de Figuras

Figura 1 - Distribuição dos animais em relação ao sexo (frequência absoluta)	28
Figura 2 – Distribuição dos animais em relação à idade (frequência relativa)	28
Figura 3 – Gato, europeu comum, fêmea, 4 anos. Fratura combinada de ílio, ísquio e púbis.....	31
Figura 4 – Gato, siamês, fêmea, 1 ano. Fratura combinada de ílio, ísquio e púbis.....	31
Figura 5 – Gato, bosques da noruega, fêmea, 3 anos. Fratura combinada de ílio, ísquio e púbis.....	32
Figura 6 – Gato, europeu comum, fêmea, 4 anos. Fratura de ísquio e púbis, associadas a luxação sacroilíaca com fratura sacral.....	32

Índice de Tabelas

Tabela 1 – Classificação das fraturas quanto à sua localização (adaptado de (Bookbinder & Flanders, 1992))	26
Tabela 2 – Sistema de classificação da evolução esperada em gatos submetidos a tratamento de fratura pélvica (adaptado de (Kipfer & Montavon, 2011))	26
Tabela 3 – Etiologia das fraturas pélvicas na amostra	29
Tabela 4 – Distribuição dos locais de fratura pélvica.....	29
Tabela 5 – Combinações de fratura observadas na amostra	30
Tabela 6 – Idade média dos animais consoante o local de fratura pélvica	33
Tabela 7 - Sinais neurológicos observados nos animais com fratura pélvica antes de iniciado o tratamento.....	33
Tabela 8 - Distribuição da idade média dos animais em relação à presença de sinais neurológicos antes do tratamento.	34
Tabela 9 – Distribuição do local de fratura por presença de sinais neurológicos antes do tratamento.....	34
Tabela 10 - Distribuição do local de fratura por grupo de sinais neurológicos	35
Tabela 11 – Distribuição do local de fratura pela opção terapêutica realizada	36
Tabela 12 – Distribuição da causa de fratura por opção terapêutica.....	37
Tabela 13 – Relação entre a presença de sinais neurológicos antes do tratamento e a opção terapêutica tomada.....	37
Tabela 14 – Materiais usados no tratamento cirúrgico para resolução das fraturas pélvicas.....	38
Tabela 15 – Frequência de utilização do material cirúrgico quanto ao local da fratura pélvica.	39

Tabela 16 – Sinais neurológicos presentes após o tratamento cirúrgico ou conservativo	40
Tabela 17 – Presença de sinais neurológicos após tratamento quanto à opção terapêutica.....	40
Tabela 18 – Recuperação da função motora por opção terapêutica	42
Tabela 19 – Distribuição da evolução esperada quanto ao local de fratura.....	43
Tabela 20 – Distribuição da evolução esperada de acordo com a opção terapêutica.	44

Lista de Abreviaturas

CAMV – Centro de Atendimento Médico-veterinário

ESSPC – Eixo de sustentação do suporte do peso corporal

TC – Tomografia Computorizada

NMI-SEGS – Neurónios motores inferiores do sistema eferente geral somático

RM – Ressonância magnética

1. Introdução

As fraturas pélvicas são comuns no gato, constituindo 22 a 32% das fraturas diagnosticadas nesta espécie (Bookbinder & Flanders, 1992; DeLahunta & Glass, 2009). O atropelamento é a causa mais comum de lesões pélvicas (Voss, Langley-Hobbs *et al.*, 2009). Num estudo envolvendo 103 gatos, 90% apresentavam fratura do chão pélvico, 60% luxação sacroilíaca e 48,5% fratura do corpo do ílio (Bookbinder & Flanders, 1992). Em muitos casos de fratura pélvica, podem ainda ocorrer lesões em outros ossos, órgãos e/ou nervos, podendo influenciar a decisão terapêutica e o prognóstico da lesão (Voss, Langley-Hobbs *et al.*, 2009).

1.1. Anatomia e fisiologia da região pélvica

1.1.1. Ossos da região pélvica

A pélvis é uma estrutura retangular, em forma de caixa (*box-like-structure*) ou anel composta por dois hemicoxais e pelo sacro (Slatter, 2003). Os ossos ílio, ísquio e púbis compõem cada hemicoxal, o qual é considerado o maior osso plano do corpo (Getty, 1986; Morgan & Wolvekamp, 2004; Biery, 2006). Os dois hemicoxais formam uma sinostose ao longo da linha média, denominada de sínfise pélvica, e que engloba a sínfise púbica e a sínfise isquiática (Getty, 1986; Bragulla, Budras *et al.*, 2004). Dorsalmente, os dois quadris articulam-se firmemente com o sacro. As primeiras vértebras caudais são também consideradas, por alguns autores, como parte integrante da cintura pélvica (Getty, 1986). Os três ossos de cada hemicoxal unem-se para formar o acetábulo entre as 12 e as 16 semanas de idade, uma cavidade cotiloide, onde se articula a cabeça do fêmur (Getty, 1986; Bragulla, Budras *et al.*, 2004; Biery, 2006; Voss, Langley-Hobbs *et al.*, 2009). Ao conjunto dos ossos ísquio e púbis denomina-se chão pélvico. (Piermattei, Flo *et al.*, 2006; Voss, Langley-Hobbs *et al.*, 2009).

1.1.1.1. Ílio

O ílio é constituído pelo corpo e asa, e encontra-se praticamente paralelo ao plano médio do animal (Bragulla, Budras *et al.*, 2004). O seu eixo é mais estreito e plano em gatos do que em cães (Getty, 1986). O corpo do ílio apresenta uma estrutura tubular com um córtex relativamente espesso, apesar de, a asa do ílio ser principalmente constituída por osso esponjoso (Voss, Langley-Hobbs *et al.*, 2009). A face lateral é constituída pela superfície

glútea, de formato côncavo. Na face medial, encontra-se a superfície sacro-pélvica, possuindo uma face articular onde ocorre a articulação das asas do sacro com o ílio (Getty, 1986; Bragulla, Budras et al., 2004). A articulação sacroilíaca é composta por uma porção fibrocartilaginosa e uma porção sinovial (Getty, 1986; Morgan & Wolvekamp, 2004). A porção sinovial está coberta por uma cartilagem hialina, apresentando uma forma de meia-lua da asa do sacro com o lado côncavo na direção craniodorsal (Getty, 1986).

1.1.1.2. Ísquio

O ísquio é constituído pelo corpo e ramo (Getty, 1986; Bragulla, Budras et al., 2004). A porção acetabular é quase sagital, enquanto a porção caudal é praticamente horizontal, assumindo uma forma retorcida. (Getty, 1986). Uma das características do ísquio é a tuberosidade isquiática, que representa a porção mais caudal do osso coxal (Getty, 1986). A ossificação da placa de crescimento presente na tuberosidade isquiática ocorre entre os 8 e 14 meses de idade (Dyce, Sack et al., 1999). Medialmente, este osso contribui para a formação do forâmen obturador e é parte integrante da sínfise pélvica, através da sínfise isquiática (Bragulla, Budras et al., 2004).

1.1.1.3. Púbis

O púbis assume uma posição medial no osso hemicoxal. Este apresenta um ramo cranial disposto transversalmente, que contribui para a formação da sínfise púbica. Na formação do forâmen obturador, este osso contribui com o sulco do nervo obturador. A placa de crescimento presente no osso púbico ossifica entre os 4 a 6 meses de idade (Getty, 1986; Bragulla, Budras et al., 2004; Piermattei, Flo et al., 2006; Voss, Langley-Hobbs et al., 2009).

1.1.1.4. Acetábulo

Os ossos ílio, ísquio e púbis unem-se, a meia distância entre o bordo cranial do ílio e o bordo caudal do ísquio, para formar o acetábulo (Getty, 1986; Dyce, Sack et al., 1999; Bragulla, Budras et al., 2004; Voss, Langley-Hobbs et al., 2009). É composto por uma porção articular, denominada *facis lunata*, e por uma porção não-articular, a fossa acetabular (Bragulla, Budras et al., 2004). Na parte caudal, existe uma pequena incisura acetabular, que nos gatos se encontra aberta (Getty, 1986). Apesar de, na idade adulta, este não ser classificado como um osso, em gatos jovens o acetábulo é considerado um osso de pequenas dimensões (Voss, Langley-Hobbs et al., 2009).

1.1.1.5. Forâmen obturador

O forâmen obturador é uma grande abertura no chão pélvico que possui uma forma semelhante a um triângulo equilátero com ângulos arredondados (Getty, 1986; Bragulla, Budras et al., 2004). Este é encerrado por músculo e tecido conjuntivo, e limitado pelo chão pélvico (Bragulla, Budras et al., 2004). Através desta abertura passa o nervo obturador (Bragulla, Budras et al., 2004).

1.1.1.6. Eixo de sustentação do suporte do peso corporal

O eixo de sustentação do suporte do peso corporal (ESSPC) compreende a articulação sacroilíaca, o corpo ilíaco e o acetábulo de cada hemicoxal (Denny, 2000; Messmer & Montavon, 2004). Num estudo cinemático em 5 gatos, foi determinado que as áreas envolvidas no suporte do peso no acetábulo felino são o terço caudal e central (Beck, Pead et al., 2005).

1.1.2. Músculos da região pélvica

Os músculos da anca situam-se sobre a parte caudal e lateral da parede pélvica, estendendo-se até à coxa (Getty, 1986). Um estudo de 1997 determinou e caracterizou os principais músculos inervados por neurónios motores da medula espinhal lombossagrada (Vanderhorst and Holstege 1997). Neste capítulo serão abordados, pelos seus grupos anatómicos, os músculos descritos no estudo citado.

A musculatura da cintura pélvica é composta pelos músculos íliopsoas, psoas menor e quadrado lombar. O músculo íliopsoas é constituído por uma porção lateral, em que se origina na fáscia ilíaca, e uma porção medial, que se origina no corpo ilíaco e no sacro (Bragulla, Budras et al., 2004). Este músculo é responsável pela flexão da articulação da anca e da coluna vertebral e pela rotação do membro (Getty, 1986). O músculo quadricípede femoral é o principal músculo cranial da coxa, situa-se nas margens cranial, medial e lateral do fémur (Getty, 1986). Este músculo é composto por quatro porções: musculo vasto medial, musculo vasto lateral, musculo vasto intermédio e musculo reto femoral (Vanderhorst & Holstege, 1997; Bragulla, Budras et al., 2004). As três porções denominadas “vasto” originam-se no fémur, enquanto o músculo reto femoral origina-se no corpo ilíaco (Vanderhorst & Holstege, 1997; Bragulla, Budras et al., 2004).

Os músculos mediais da coxa situam-se entre a base do osso pélvico e a coxa, e são constituídos pelo músculo sartório e pelos músculos adutores (Getty, 1986; Bragulla, Budras

et al., 2004). O músculo sartório é constituído por uma porção cranial que se origina na tuberosidade coxal no osso íliaco, e uma porção caudal que se origina na espinha íliaca ventral (Bragulla, Budras et al., 2004). O músculo sartório atua como flexor da anca e como extensor da articulação do joelho (Bragulla, Budras et al., 2004). O grupo dos músculos adutores compreende: músculo *gracilis*, músculo pectíneo, músculo adutor longo e músculo adutor magno (Vanderhorst & Holstege, 1997). O músculo *gracilis* origina-se ao longo da sínfise pélvica e estende-se até à articulação do joelho (Getty, 1986; Bragulla, Budras et al., 2004). O músculo pectíneo origina-se no tendão pré-púbico, junto ao púbis, inserindo-se na superfície caudal do fémur (Getty, 1986; Bragulla, Budras et al., 2004).

A musculatura do quadril externa é composta pelos músculos glúteos e pelo músculo tensor da fáscia lata (Vanderhorst & Holstege, 1997; Bragulla, Budras et al., 2004). Os músculos glúteos são extensores da articulação da coxa e contribuem para a abdução do membro (Getty, 1986). Os músculos glúteos compreendem os músculos glúteo superficial, glúteo femoral, glúteo médio e glúteo profundo. O músculo glúteo superficial origina-se na fáscia glútea, na espinha íliaca dorsal, na parte lateral do sacro, no ligamento sacrotuberal e na 1ª vertebra caudal, posteriormente, insere-se no terceiro trocânter da face medial do fémur. O músculo glúteo femoral apenas existe em gatos, origina-se entre a 2ª e 4ª vértebras caudais e insere-se na fáscia lata lateralmente à patela (Bragulla, Budras et al., 2004). O músculo glúteo médio origina-se entre a crista íliaca e a linha glútea e insere-se no trocânter maior (Bragulla, Budras et al., 2004). O glúteo profundo situa-se profundamente sobre a articulação coxofemoral (Getty, 1986; Bragulla, Budras et al., 2004).

Os músculos da região caudal da coxa estendem-se do ísquio até à tíbia, e são denominados músculos isquiotibiais, essencialmente, atuam como extensores da anca e/ou flexores do joelho (Vanderhorst & Holstege, 1997). São incluídos neste grupo o músculo bicípite femoral, músculo semitendinoso, músculo semimembranoso e músculo abdutor crural caudal (Vanderhorst & Holstege, 1997; Bragulla, Budras et al., 2004). O músculo semimembranoso situa-se medialmente na região da coxa, originando-se ventralmente no ísquio e inserindo-se na face medial do fémur (Bragulla, Budras et al., 2004). O músculo semitendinoso forma o contorno caudal da coxa, originando-se na tuberosidade isquiática contribuindo, posteriormente, na formação do tendão calcâneo (Bragulla, Budras et al., 2004). O músculo bicípite femoral localiza-se na região laterocaudal da coxa, origina-se no ligamento sacrotuberoso e lateralmente à tuberosidade isquiática e insere-se nas fáscias do joelho e no ligamento patelar lateral (Bragulla, Budras et al., 2004).

Os músculos obturador interno e elevador do ânus compõem os músculos do chão pélvico (Vanderhorst & Holstege, 1997). O músculo obturador interno tem origem no púbis e no

ísqüio, cobrindo internamente o forâmen obturador (Getty, 1986; Bragulla, Budras et al., 2004). O músculo elevador do ânus surge do ílio, do púbis e da sínfise pélvica, terminando na 1ª vertebra caudal e no esfíncter externo do ânus (Getty, 1986).

1.1.3. Nervos da região pélvica

1.1.3.1. Plexo lombossagrado

O plexo lombossagrado inerva os músculos responsáveis pelo movimento do membro pélvico e a sua região cutânea. É bastante extenso, sendo composto pelas 7ª e 6ª raízes nervosas lombares e pelas 1ª e 2ª raízes nervosas sacrais. O conjunto destes nervos avança ventrolateralmente até ao sacro, ao longo a superfície medial do ílio (Getty, 1986; DeLahunta & Glass, 2009).

A partir do plexo lombossagrado origina-se o nervo ciático, o nervo femoral, o nervo pudendo e o nervo obturador, de entre outros, que inervam músculos, ossos e órgãos internos da região pélvica. Estes nervos são estruturas importantes que atravessam os ossos pélvicos, podendo ser lesados por um traumatismo pélvico ou durante a manipulação cirúrgica (Voss, Langley-Hobbs et al., 2009). Estes nervos são fundamentais para a locomoção e para o funcionamento voluntário e/ou autónomo da bexiga, uretra, reto e ânus.

1.1.3.2. Nervo ciático

O nervo ciático é o maior nervo periférico (Forterre, Tomek *et al.*, 2007) e está relativamente bem protegido de traumatismos externos devido à sua localização profunda, junto aos ossos ílio, sacro, ísqüio e acetábulo, e pela densa massa muscular que o envolve (Bookbinder & Flanders, 1992). Corre ao longo da face medial do ílio, passando pela parte inferior do sacro até ao ísqüio, onde cruza a tuberosidade isquiática saindo do canal pélvico e dirigindo-se caudodorsalmente em direção à articulação coxofemoral (Bragulla, Budras et al., 2004; DeLahunta & Glass, 2009). O nervo ciático assume uma grande importância na locomoção e no suporte de peso, sendo responsável pela inervação dos músculos bicípíte femoral, semimembranoso e semitendinoso, entre outros (Getty, 1986).

A lesão do nervo ciático ocorre frequentemente em traumatismos pélvicos devido a este ser formado pelos ramos ventrais dos 6º e 7º nervos lombares, que passam pela superfície ventral da articulação sacroilíaca, onde estão em risco de lesão por luxação da mesma (Forterre, Tomek et al., 2007). Estes dois ramos unem-se com o ramo ventral do 1º nervo

sacral para formar o nervo ciático, que atravessa a superfície dorsal do corpo do ílio, região onde as fraturas são comuns aquando de traumatismo pélvico (Forterre, Tomek et al., 2007). O déficit funcional deste nervo é extremamente debilitante para o animal (DeLahunta & Glass, 2009).

1.1.3.3. Nervo femoral

O nervo femoral é formado pelos ramos ventrais do 5º e 6º nervos lombares, tendo o 5º nervo a maior contribuição (Getty, 1986; DeLahunta & Glass, 2009). Possui tanto uma componente sensorial como motora, fornecendo suprimento motor ao músculo quadríceps, bem como aos músculos íliopsoas e sartório (DeLahunta & Glass, 2009). Este nervo é raramente afetado nos traumatismos pélvicos uma vez que incursa dentro dos músculos não estando diretamente relacionado com os ossos da bacia. No entanto, em deslocamentos ventrais acentuados do ílio em relação ao sacro este pode ser lesionado (Getty, 1986).

1.1.3.4. Nervo obturador

O nervo obturador é formado pelos 4º, 5º e 6º nervos lombares (DeLahunta & Glass, 2009). Estes nervos lombares convergem no músculo íliopsoas, formando o nervo obturador, seguindo, posteriormente, caudoventralmente, no sentido da abertura pélvica cranial, medialmente ao corpo do ílio. Segue a superfície cranioventral do forâmen obturador acabando por penetrar neste e innervando o músculo obturador externo, o músculo pectíneo, o músculo grácil e o músculo adutor (Getty, 1986).

O nervo obturador cruza a superfície medial do ílio, podendo ser lesionado quando ocorrem fraturas de bacia. Devido à dificuldade em identificar os sinais clínicos, raramente é reconhecida na avaliação clínica a lesão deste nervo (DeLahunta & Glass, 2009).

1.1.3.5. Nervo pudendo

O nervo pudendo origina-se, no gato, dos ramos ventrais da 2ª e 3ª raízes nervosas sacrais. Corre caudoventralmente, lateral ao músculo elevador do ânus e ao músculo coccígeo, no sentido da abertura pélvica caudal (Getty, 1986).

Uma disfunção deste nervo traduz-se na incontinência do esfíncter urinário (Nghiem, Platt et al., 2009).

1.1.4. Regeneração nervosa

Na presença de fratura pélvica, os nervos desta região podem ser lesionados pelos fragmentos ósseos resultantes, o que desencadeia um conjunto de processos com o objetivo de regenerar o nervo lesionado. A regeneração nervosa é composta por 4 fases: a degeneração *walleriana* e cromatólise, a regeneração axonal, a reinervação do órgão/tecido alvo e a maturação axonal (Verdú & Navarro, 1998). A degeneração *walleriana* é uma degeneração trófica que ocorre no local de lesão, continuando num trajeto distal até ao corpo neural, em que o axónio degenera por um processo de edema e granulação que dura 3 a 4 dias (DeLahunta & Glass, 2009). O objetivo final é a criação de um microambiente que seja favorável ao desenvolvimento dos axónios (Verdú, Ceballos *et al.*, 2000). Na regeneração axonal, colunas de células de *Schwann* denominadas de bandas de *Büngner*, providenciam aos axónios em regeneração, um trajeto até ao alvo que foi desenhervado (DeLahunta & Glass, 2009). Este processo inicia-se 7 dias após a lesão. O ritmo de crescimento dos axónios é de 1 a 4 mm por dia e é dependente da proximidade entre estes e as bandas de *Büngner* (DeLahunta & Glass, 2009). Com estes conhecimentos é possível, medindo a distância entre o local da lesão e o meio do músculo ou órgão desenhervado, obter uma estimativa do tempo necessário para a regeneração nervosa (DeLahunta & Glass, 2009). O tempo de regeneração nervosa é dependente do grau de lesão, dos processos de regeneração e da idade do paciente (Verdú, Ceballos *et al.*, 2000).

1.1.5. Anatomia e fisiologia do trato urinário inferior

1.1.5.1. Bexiga

A bexiga, no gato, possui uma forma de feijão, apesar de poder variar consoante o volume de urina presente. É composta pelo colo, corpo e ápice e situa-se ventralmente na cavidade abdominal, entre a parede abdominal e o cólon descendente. O colo situa-se dorsalmente às sínfises isquiática e púbica, dentro da cavidade pélvica (Getty, 1986). É o órgão mais frequentemente lesionado em fraturas pélvicas, sendo a lesão mais comum a rutura (Lanz, 2002). Num estudo de 2010, não publicado, citado pelos autores Richard Meeson e Sandra Corr (2011) verificou-se que em 110 gatos que sofreram fratura pélvica, 12 (10,9%) apresentavam traumatismo do aparelho urinário inferior (em 8 gatos trauma da uretra e em 4 trauma da bexiga). Neste estudo verificou-se, também, que os animais que possuíam lesões concorrentes do aparelho urinário inferior, tinham um pior prognóstico em comparação com os animais que apenas tinham sofrido fratura pélvica (Meeson & Corr, 2011).

1.1.5.2. Uretra

A uretra é um canal que se estende desde o colo da bexiga até ao meato uretral. Em fraturas pélvicas que provoquem trauma da uretra podem ocorrer hematomas, rutura ou diferentes graus de obstrução da mesma, mais frequentemente em machos devido ao seu longo comprimento e diâmetro reduzido (Slatter, 2003). Uma rutura na uretra conduz a uma perda contínua de urina para o abdómen, canal pélvico e tecidos subcutâneos adjacentes, provocando a necrose dos tecidos no abdómen caudal e dos membros posteriores, bem como peritonite química, uremia e azotemia (Lanz, 2002; Meeson & Corr, 2011).

1.1.5.3. Micção

Os segmentos sacrados da espinal medula fornecem a inervação do músculo uretral, um músculo estriado que envolve a uretra pélvica, o qual é referido, por alguns autores, como o músculo esfíncter externo da bexiga (DeLahunta & Glass, 2009). Os axónios dos neurónios motores inferior do sistema eferente geral somático (NMI-SEGS), localizados nos segmentos sacrados, continuam-se pelos ramos ventrais da medula até ao plexo lombossagrado localizado na cavidade pélvica, onde deixam o plexo sagrado através do nervo pudendo, seguindo as suas ramificações até ao músculo uretral onde enervam os recetores colinérgicos nicotínicos. A estimulação destes NMI-SEGS ativa a contração voluntária deste músculo, de forma a manter a continência e a capacidade de retenção de urina (DeLahunta & Glass, 2009). Quando o volume da bexiga aumenta e supera a capacidade, um impulso é enviado pelos neurónios sensitivos, através do nervo pélvico até à espinal medula sagrada. O centro de micção é estimulado diretamente pelos trajetos provenientes da espinal medula sagrada ou indiretamente a partir do córtex motor no cerebelo. Diversas atividades nervosas são geradas pelo centro de micção, sendo revertidos os processos responsáveis pela continência, o que conduz ao esvaziamento da bexiga (DeLahunta & Glass, 2009).

1.1.6. Anatomia e fisiologia do aparelho digestivo

1.1.6.1. Cólon e reto

O cólon compreende o primeiro segmento do intestino grosso, sendo o reto a continuação do cólon descendente na cavidade pélvica. O reto inicia-se com uma estrutura dilatada, denominada ampola retal, continuando-se posteriormente como canal anal e terminando no ânus. Através do músculo esfíncter anal interno e do músculo esfíncter anal externo. O ânus

juntamente com o canal anal atuam na oclusão do segmento terminal do intestino, controlando o mecanismo de defecação (Bragulla, Budras et al., 2004).

1.1.6.2. Defecação

O músculo esfíncter anal externo é um músculo estriado e innervado pelos segmentos NMI-SEGS da medula espinhal sacrada, através do plexo sagrado e do ramo retal caudal do nervo pudendo (DeLahunta & Glass, 2009). Lesões que causem disfunção nos componentes sacrais desta inervação provocam uma incontinência neurogénica do esfíncter anal, levando a perda involuntária de fezes (DeLahunta & Glass, 2009). Se, pelo contrário, se verificar uma retenção fecal significativa e continuada, pode desenvolver-se megacólon secundário. (DeLahunta & Glass, 2009).

1.1.7. Anatomia e fisiologia do aparelho reprodutor

1.1.7.1. Útero

O útero é composto pelo cérvix, corpo uterino e dois cornos uterinos. Os cornos uterinos localizam-se na cavidade abdominal, continuando-se pelo corpo uterino, que se encontra parcialmente na cavidade pélvica onde se localiza ventralmente ao cólon descendente e dorsalmente à bexiga (Slatter, 2003; Bragulla, Budras et al., 2004). A rutura do útero grávido, após um traumatismo grave, raramente ocorre. Um útero não grávido, devido ao seu tamanho reduzido, possui uma probabilidade de rutura ainda menor (Slatter, 2003).

1.1.7.2. Vagina

O vestíbulo vaginal situa-se caudalmente ao arco isquiático (Bragulla, Budras et al., 2004). A vagina trata-se de uma estrutura de pequeno calibre e possui uma espessa camada muscular (Getty, 1986).

1.2. Diagnóstico das fraturas pélvicas

1.2.1. Exame físico geral

A avaliação inicial do animal traumatizado deve incluir sempre uma investigação detalhada dos sistemas envolvidos de forma a diagnosticar lesões concomitantes que poderão colocar em risco a vida do animal (Meeson & Corr, 2011).

Num estudo envolvendo 103 gatos, com fratura pélvica, 74% dos casos apresentavam lesões extra-pélvicas concorrentes, isto deve-se ao elevado nível de impacto necessário para provocar uma fratura no osso pélvico, já que este está protegido por uma densa camada muscular (Bookbinder & Flanders, 1992). As lesões concorrentes a fratura pélvica mais frequentes são a fratura ou luxação sacrococcígea, a luxação coxofemoral, a lesão do nervo ciático e as hérnias da parede abdominal caudal (Voss, Langley-Hobbs et al., 2009). A avaliação inicial e o tratamento de emergência do gato politraumatizado é muito importante e prioritária em relação à resolução de fraturas (Langley-Hobbs, 2014).

1.2.1.1. Avaliação cardio-respiratória

O débito e ritmo cardíaco, a mucosa ocular, o tempo de repleção capilar e a qualidade do pulso devem ser avaliados no exame físico inicial. O valor de hematócrito deve ser verificado à chegada e após 24 horas, pois, apesar de em fraturas pélvicas a hemorragia raramente ser fatal, a perda de sangue pode ser baixa ou prolongada o suficiente para produzir uma anemia significativa.

O coração deve ser auscultado minuciosamente de forma a descartar arritmias cardíacas (Lanz, 2002; Meeson & Corr, 2011), bem como o pulmão de forma a avaliar o ritmo respiratório e a presença de sons pulmonares anormais, que poderão indicar a presença de fluídos ou vísceras na cavidade torácica, por exemplo nos casos de hérnia diafragmática, comum em animais traumatizados. A realização de uma palpação suave das costelas poderá detetar eventuais fraturas (Lanz, 2002; Meeson & Corr, 2011).

1.2.1.2. Avaliação abdominal

O abdómen deve ser palpado cuidadosamente para avaliar a integridade da bexiga e a continuidade da parede abdominal. O abdómen pode parecer “vazio” à palpação se o conteúdo abdominal se tiver deslocado para o tórax por uma hérnia diafragmática (Meeson & Corr, 2011). A hematúria é um dado clínico comum em gatos com fraturas pélvicas, podendo dever-se a lesões em qualquer parte do sistema urinário, nomeadamente, na mucosa da bexiga (Voss, Langley-Hobbs et al., 2009). Esta é quase sempre auto-limitante, caso seja excluída a possibilidade de rutura, resolvendo-se após 2-3 dias (Voss, Langley-Hobbs et al., 2009). O toque retal poderá fornecer informação sobre o deslocamento dos fragmentos ósseos, e o surgimento de sangue no dedo poderá indicar uma lesão retal, sendo necessária uma avaliação mais profunda desta estrutura (Denny, 2000).

1.2.2. Exame ortopédico

Após uma estabilização e analgesia adequadas, deve ser realizado um exame ortopédico completo. Inicialmente, deve-se observar se o gato consegue permanecer em estação sem suporte e se possui capacidade ambulatoria (Meeson & Corr, 2011). Seguidamente, deve se proceder à palpação gentil dos pontos de referência anatómicos, as asas ilíacas e as tuberosidades isquiáticas, a fim de verificar a simetria entre os dois hemicoxais ou a presença de crepitação (Dyce, Sack et al., 1999; Denny, 2000; Piermattei, Flo et al., 2006). Poderá ser exercida uma suave pressão cranialmente nas asas ilíacas para verificar se existe algum desconforto sacroilíaco (Meeson & Corr, 2011). Todas as articulações devem ser manipuladas individualmente para avaliar a estabilidade e excluir a presença de dor ou outro traumatismo ortopédico. As fraturas acetabulares, por exemplo, podem provocar dor na manipulação da articulação coxofemoral (Meeson & Corr, 2011). A presença de um grau elevado de dor pode dificultar a diferenciação entre uma lesão ortopédica e uma lesão neurológica (Meeson & Corr, 2011; Langley-Hobbs, 2014). A realização de um exame radiográfico é fundamental para a obtenção de um diagnóstico definitivo (Piermattei, Flo et al., 2006).

1.2.3. Exame neurológico

Um exame neurológico profundo e preciso não será necessário durante a triagem de um animal com fratura pélvica. Numa primeira abordagem, os aspetos principais a avaliar serão o estado de consciência, a marcha e a percepção de dor (Meeson & Corr, 2011). Após estabilização do animal deve ser realizada uma avaliação cuidada da sensação de dor profunda no membro posterior e os reflexos anal e perineal, uma vez que, a lesão do plexo lombossagrado e o aprisionamento do nervo ciático são achados comuns neste tipo de lesões (Meeson & Corr, 2011). Seguidamente, se possível, deverá testar-se dos reflexos espinhais do membro pélvico. Os reflexos espinhais do membro pélvico testam o nervo femoral e o nervo ciático através dos seus ramos, os nervos perineal e tibial (DeLahunta & Glass, 2009). Estes reflexos incluem o reflexo patelar, o reflexo de extensão e o reflexo de flexão. O nervo femoral pode ser testado através do reflexo patelar, em que se deve observar uma breve extensão do joelho, se todas as componentes deste nervo estiveram funcionais (DeLahunta & Glass, 2009). O reflexo de flexão ou de retirada do membro, testa primeiramente o nervo ciático, os 6º e 7º segmentos lombares e 1ª segmento sacral da espinal medula. A resposta motora será a flexão de todas as articulações do membro

pélvico. Esta flexão corresponde aos componentes SEGS do nervo ciático, com a exceção da flexão da anca. Quando ocorre disfunção completa do nervo ciático não existirá reflexo quando o 5º dígito é estimulado. No entanto, quando o 1º dígito é estimulado a anca irá fletir mas as restantes articulações do membro pélvico não, o que se deve ao 1º dígito receber a sua inervação do nervo safeno, ramo do nervo femoral. É importante procurar esta disparidade, pois permite a diferenciação do nervo lesionado (DeLahunta & Glass, 2009). Este reflexo permite, também, avaliar a nocicepção, que requer a porção sensorial dos nervos periféricos envolvidos neste reflexo e o trajeto através da espinal medula e do tronco cerebral até ao neocortex (DeLahunta & Glass, 2009). O reflexo de extensão ou reflexo gastrocnémio provoca uma ligeira extensão do carpo, se todos componentes nervosos do ramo tibial do nervo ciático estiverem intactos (DeLahunta & Glass, 2009). O reflexo perineal testa os ramos do plexo sacral, localizados no canal pélvico, deve provocar uma contração imediata do esfíncter anal e flexão da cauda (DeLahunta & Glass, 2009). Adicionalmente, devem ser testados os reflexos de dor profunda em todos os dígitos dos dois membros pélvicos (Piermattei, Flo et al., 2006). O resultado obtido no exame neurológico deve ter em conta que o grau de dor, presente neste tipo de traumas, pode reduzir alguns reflexos, como a propriocepção ou o reflexo de retirada (Piermattei, Flo et al., 2006).

1.2.3.1. Bexiga neurogénica

A bexiga neurogénica resulta de lesões dos segmentos sagrados da espinal medula, dos nervos sagrados espinhais, dos nervos pélvicos, do plexo sacral ou do nervo pudendo (DeLahunta & Glass, 2009). À medida que a urina se acumula a bexiga distende, se não existir resistência devido ao músculo uretral se encontrar atónico, a urina irá fluir continuamente pelo orifício uretral. A bexiga neurogénica encontra-se flácida e é fácil de esvaziar manualmente (Nghiem, Platt et al., 2009). Ocasionalmente, poderá existir alguma resistência que dificulta o esvaziamento manual da bexiga. Esta resistência provem do tônus do esfíncter uretral interno (DeLahunta & Glass, 2009). É importante evitar distensão excessiva e prolongada da bexiga, pois pode provocar atonia e incapacidade de contração da mesma, possivelmente irreversível (DeLahunta & Glass, 2009; Meeson & Corr, 2011).

1.2.4. Exames imagiológicos

1.2.4.1. Radiografia

Após estabilização do animal traumatizado, deve ser realizado um exame radiográfico para identificar e classificar possíveis lesões (Voss, Langley-Hobbs et al., 2009). Este,

idealmente, deve ser feito sob sedação ou anestesia geral, pois radiografias mal posicionadas podem induzir erros no diagnóstico (Meeson & Corr, 2011). Deve ser realizada uma projeção ventro-dorsal e latero-lateral (Innes & Butterworth, 1996; Denny, 2000; Slatter, 2003; Biery, 2006; Piermattei, Flo et al., 2006; Fossum, Hedlund *et al.*, 2008; Voss, Langley-Hobbs et al., 2009; Meeson & Corr, 2011; DeCamp, 2012). Para o projeção ventrodorsal o animal deve ser colocado em decúbito dorsal com a pélvis e os membros pélvicos posicionados simetricamente, sem ser necessária, no entanto, extensão completa dos mesmos. No plano latero-lateral o animal deve ser colocado em decúbito direito ou esquerdo (Biery, 2006).

Os sistemas de classificação de fraturas ajudam-nos a avaliar a gravidade da lesão, melhorar a comunicação entre clínicos e categorizar a fratura com base nas opções de tratamento e prognóstico (Voss & Montavon, 2009).

As fraturas de bacia podem ser classificadas em acetabulares, ilíacas, do ísquio, púbicas e luxação sacroilíaca (DeCamp, 2012). A luxação sacroilíaca poderá estar associada a uma fratura sacral (DeCamp, 2012). Devido ao seu formato de anel/quadrado, quando a pélvis sofre algum tipo de trauma ocorrem pelo menos duas fraturas/luxações diferentes em simultâneo (Getty, 1986; Denny, 2000; Piermattei, Flo et al., 2006; Fossum, Hedlund et al., 2008; Voss, Langley-Hobbs et al., 2009; DeCamp, 2012). É mais frequente a ocorrência de múltiplas fraturas, com a exceção de lesões por mordida ou por arma de fogo, devido ao nível de impacto nestas situações (Messmer & Montavon, 2004).

Segundo Voss (2009) as combinações mais comuns, presentes em fraturas pélvicas em gatos são: a fratura do corpo do ílio e do chão pélvico, a fratura do corpo do ílio com luxação sacroilíaca contra-lateral com ou sem fratura do chão pélvico, a luxação sacroilíaca unilateral e fratura do chão pélvico, e a luxação sacroilíaca bilateral com ou sem fratura do chão pélvico.

As fraturas da tuberosidade isquiática são fraturas de avulsão que se devem à forte musculatura que suporta a cavidade pélvica (Voss, Langley-Hobbs et al., 2009). A avulsão da tuberosidade isquiática é frequente em gatos e pode ser concomitante com outras fraturas pélvicas ou surgir como uma lesão isolada (Voss, Langley-Hobbs et al., 2009). As fraturas que envolvem o acetábulo são consideradas fraturas intra-articulares e podem ser classificadas de acordo com a porção afetada: caudal, cranial, dorsal ou central (Biery, 2006). A caracterização radiográfica de fraturas acetabulares está associada a uma taxa de

certeza de apenas 86%, sendo particularmente difícil a identificação do grau de cominutividade da fratura (Crawford, Manley *et al.*, 2003; Draffan, Clements *et al.*, 2009). A interpretação radiográfica do sacro pode igualmente ser difícil devido à sobreposição visceral e à angulação natural do sacro (Draffan, Clements *et al.*, 2009). Uma projeção ventrodorsal corretamente posicionada pode impedir a visualização do forâmen sacral (Draffan, Clements *et al.*, 2009). Em medicina humana, foi determinado que uma alteração neste forâmen é um sinal claro de fratura sacral (White, Hague *et al.*, 2003).

O exame radiográfico, além da sua importância no diagnóstico de lesões ósseas, pode também auxiliar na identificação de lesões nos órgãos e tecidos moles envolventes. A realização de uma uretrocistografia de contraste retrógrado permite avaliar a integridade da bexiga e da uretra (Meeson & Corr, 2011).

1.2.4.2. Tomografia computadorizada

A tomografia computadorizada (TC) é uma excelente ferramenta para avaliar o osso pélvico. Comparativamente ao exame radiográfico, a TC é uma técnica seccional, fornecendo uma imagem de uma secção estreita do corpo sem sobreposição (Ohlerth & Scharf, 2007). Está recomendado este meio de diagnóstico em fraturas pélvicas em caso de incertezas no exame radiográfico (Draffan, Clements *et al.*, 2009). A TC quando utilizada no diagnóstico de fraturas pélvicas auxilia, também, no planeamento da sua correção cirúrgica (Harley, Mack *et al.*, 1982; Falchi & Rollandi, 2004; Biery, 2006; Draffan, Clements *et al.*, 2009). As vantagens deste exame sobre o exame radiográfico incluem um maior detalhe da relação espacial entre os fragmentos ósseos, a não sobreposição da matéria fecal ou gás presente no colon e a possibilidade de obter um modelo tridimensional da pélvis. No entanto, a TC é dispendiosa, aumenta a dose de radiação no paciente, não está disponível na maioria dos CAMVs e a sua correta interpretação depende da experiência do observador. A TC pode também ser utilizada para avaliar lesões concomitantes dos tecidos moles, incluindo lesões vasculares através de técnicas de angio-TC (Draffan, Clements *et al.*, 2009).

1.2.4.3. Ecografia

A ecografia não apresenta utilidade diagnóstica na avaliação das estruturas ósseas da pélvis, no entanto, é uma importante ferramenta para avaliar a integridade dos órgãos e estruturas de tecidos moles presentes nesta região. A ecografia é bastante útil na

identificação da presença de líquido intra-peritoneal, que poderá indicar rutura de um órgão ou hemorragia interna (Innes & Butterworth, 1996; Biery, 2006).

1.3. Tratamento das fraturas pélvicas

A convicção tradicional tem sido que as fraturas em gatos podem, frequentemente, ser resolvidas com tratamento conservativo (Meeson & Corr, 2011). Segundo Sorrel Langley-Hobbs (2014), a maioria das fraturas pélvicas irão cicatrizar sem redução cirúrgica, no entanto, é comum ocorrer má-união e outras complicações associadas. A decisão entre o tratamento conservativo e o cirúrgico depende, principalmente, da afeção acetabular ou de outra parte do ESSPC, da presença de lesões neurológicas e do grau de estreitamento do canal pélvico (Langley-Hobbs, 2014).

1.3.1. Tratamento conservativo das fraturas pélvicas

As fraturas que não envolvam elementos constituintes do ESSPC, com desvio mínimo dos fragmentos ósseos ou em que há continuidade do anel pélvico podem ser, frequentemente, tratadas medicamente. O maneio conservativo de fraturas pélvicas consiste num plano de analgesia, no controlo e monitorização da produção de urina e fezes e no repouso em jaula durante 2 a 4 semanas (Denny, 2000; Piermattei, Flo et al., 2006; Voss, Langley-Hobbs et al., 2009; Meeson & Corr, 2011). O período de repouso poderá estender-se até um máximo de 8 semanas, sendo, assim, necessária a colaboração dos proprietários (Meeson & Corr, 2011). Está recomendado repetir o exame radiográfico após 1 semana para garantir que as fraturas continuam estáveis e não necessitam de intervenção cirúrgica (Meeson & Corr, 2011). Após o período de repouso, a atividade física deve ser restringida, evitando alturas e amplas corridas, durante 4 semanas adicionais, aumentando gradualmente o exercício após este período (Denny, 2000; Voss, Langley-Hobbs et al., 2009). Durante a recuperação, deve ser realizada reabilitação física para prevenir contraturas musculares futuras (Fossum, Hedlund et al., 2008).

1.3.2. Tratamento cirúrgico das fraturas pélvicas

As fraturas dos elementos do ESSPC possuem indicação cirúrgica, uma vez que o seu tratamento permite uma mais rápida recuperação, previne a má-união óssea e o estreitamento do canal pélvico (Denny, 2000; Voss, Langley-Hobbs et al., 2009). Adicionalmente, se estas fraturas forem corretamente reduzidas e fixadas, as fraturas dos

elementos que não constituem o ESSPC serão reduzidas e estabilizadas, sem ser necessária uma abordagem cirúrgica específica (Piermattei, Flo et al., 2006). Quaisquer outras fraturas que provoquem uma diminuição do canal pélvico, instabilidade na articulação da anca ou instabilidade unilateral ou bilateral devem também ser intervencionadas cirurgicamente (Piermattei, Flo et al., 2006). Também a dor severa e a presença de défices neurológicos são indicadores para cirurgia exploratória, pois estes sinais podem ser causados por encarceramento de nervos entre os fragmentos da fratura (Voss, Langley-Hobbs et al., 2009). A redução e estabilização da fratura de um dos hemicoxais, se o chão pélvico estiver intacto, deve automaticamente resultar numa redução adequada do lado contra lateral (Voss, Langley-Hobbs et al., 2009). Contudo, o chão pélvico encontra-se fraturado em 90% dos casos (Bookbinder & Flanders, 1992) e lesões bilaterais com fraturas concorrentes do chão pélvico provocam uma instabilidade marcada, sendo frequentemente necessária a redução cirúrgica bilateral (Voss, Langley-Hobbs et al., 2009). A redução e a fixação de fraturas pélvicas tem um resultado mais eficaz quando realizadas nos primeiros 4 dias após o trauma e um atraso prolongado pode limitar ou impedir a realização da cirurgia (Denny, 2000; Piermattei, Flo et al., 2006; Voss, Langley-Hobbs et al., 2009). Os materiais que podem ser utilizados para a fixação de fraturas pélvicas incluem cavilhas intramedulares, fio de Kirschner, placas ósseas, parafusos ósseos e fio interfragmentário ou uma combinação destas técnicas (Voss, Langley-Hobbs et al., 2009).

1.3.2.1. Técnicas cirúrgicas utilizadas na resolução de fraturas pélvicas

Luxação/fratura sacroilíaca

Em regra, luxações que provoquem deslocamentos de mais de 50% do comprimento da articulação necessitam de tratamento cirúrgico (Voss, Langley-Hobbs et al., 2009).

A abordagem à articulação sacroilíaca pode ser realizada através de três técnicas: dorsolateral, ventrolateral e ventroabdominal (Piermattei, Flo et al., 2006; Voss, Langley-Hobbs et al., 2009; Langley-Hobbs, 2014). A abordagem dorsolateral expõe dorsalmente a articulação sacroilíaca, permitindo abordar fraturas/luxações sacroilíacas isoladas ou com fraturas acetabulares ipsilaterais concorrentes (Piermattei, Flo et al., 2006). A abordagem ventrolateral expõe o aspeto ventral da articulação sacroilíaca e permite a resolução de fraturas isoladas ou em conjunto com fraturas ilíacas que se situem no mesmo hemicoxal (Piermattei, Flo et al., 2006). A abordagem ventroabdominal expõe a face ventral do sacro e da articulação sacroilíaca, permite a redução de luxações bilaterais, redução de fraturas da

asa sacral, identificação de lesões em nervos e o acesso cirúrgico à cavidade abdominal (Piermattei, 1993; Borer, Voss *et al.*, 2008)

O método de estabilização mais frequentemente utilizado é a inserção de um parafuso de tração a partir do bordo lateral da asa do ílio, atravessando a articulação sacroilíaca até ao corpo do sacro, onde o parafuso deve penetrar pelo menos 60% da largura do mesmo, assim, o tamanho de parafuso deve ser definido antes da cirurgia através da vista radiográfica dorsoventral (Piermattei, Flo *et al.*, 2006; Shales, White *et al.*, 2009; Voss, Langley-Hobbs *et al.*, 2009). Se for necessária estabilização adicional, pode ser colocada uma cavilha de *Steinmann* ou de *Hagie*, através das duas assas ilíacas, dorsalmente à sétima vertebra lombar (Piermattei, Flo *et al.*, 2006). Foi, também, descrita como alternativa à utilização da técnica de fio de banda de tensão (Raffan, Joly *et al.*, 2002).

Fratura do ílio

As fraturas da asa ilíaca, ao contrário das fraturas do corpo ilíaco, raramente são intervencionadas cirurgicamente, pois não envolvem o ESSPC (Piermattei, Flo *et al.*, 2006). Recorrendo a uma abordagem dorsolateral poderá ser realizada exposição e redução da fratura da asa do ílio (Piermattei, Flo *et al.*, 2006).

As fraturas do corpo ilíaco são mais frequentemente longas oblíquas e cominutivas e está indicada a sua resolução cirúrgica como parte integrante do ESSPC (Piermattei, Flo *et al.*, 2006; Voss, Langley-Hobbs *et al.*, 2009). A fixação interna destas fraturas é a técnica cirúrgica mais frequentemente realizada na pélvis, uma vez que, restaura a simetria pélvica, o alinhamento acetábulo-femoral e a congruência articular (Lanz, 2002; Piermattei, Flo *et al.*, 2006). Em fraturas do corpo ilíaco deve ser realizada uma abordagem lateral para colocação de uma placa lateral ou para a inserção de parafusos de tração e/ou cavilha roscada trans-ilial de tração (Piermattei, Flo *et al.*, 2006; Voss, Langley-Hobbs *et al.*, 2009), no entanto, se for colocada uma placa na posição dorsal, pode ser realizada uma abordagem dorsal ou lateral (Voss, Langley-Hobbs *et al.*, 2009). Em fraturas localizadas próximo do acetábulo, a abordagem lateral pode ser realizada cranialmente à articulação da anca (Raffan, Joly *et al.*, 2002). A redução deste tipo de fraturas é realizada através de uma combinação de movimentos de nivelamento, rotação e tração (Piermattei, Flo *et al.*, 2006). Durante a cirurgia, está indicada a exploração cirúrgica do tronco pélvico e do nervo ciático se existirem défices neurológicos ou um elevado grau de dor, indicadores de um potencial encarceramento nervoso (Voss, Langley-Hobbs *et al.*, 2009).

O material cirúrgico de fixação preferencial em fraturas do corpo ilíaco são as placas e parafusos (Langley-Hobbs, 2014). As placas ósseas apresentam uma maior percentagem de casos de sucesso e possuem maior facilidade na aplicação (Piermattei, Flo et al., 2006). O tamanho e tipo escolhido depende do local da linha de fratura e da distância da mesma em relação ao acetábulo. De forma a restaurar o diâmetro do canal pélvico, é essencial moldar a placa à curvatura do ílio contralateral, antes da cirúrgica, recorrendo à vista radiográfica dorsoventral (Piermattei, Flo et al., 2006). As placas ósseas podem ser colocadas numa posição lateral (margem lateral do ílio) ou numa posição dorsal (margem dorsal do ílio) (Voss, Langley-Hobbs et al., 2009; Langley-Hobbs, 2014). A colocação de placas laterais está associada a um maior número de complicações nomeadamente a diminuição do diâmetro do canal pélvico e o afrouxamento dos parafusos. Se existir uma fratura concomitante do acetábulo, poderá ser utilizada uma placa que se estenda até à margem dorsal do acetábulo (Piermattei, Flo et al., 2006). A colocação de dois ou mais parafusos de tração pode ser eficaz na estabilização de fraturas oblíquas do corpo ilíaco em que o comprimento da linha de fratura é duas vezes o comprimento dorsoventral do ílio. Em gatos, devido ao seu tamanho reduzido, esta técnica poderá não ser possível de aplicar. Como alternativa, podem ser utilizadas cavilhas e fio cirúrgico. São colocadas, no mínimo, duas cavilhas, para garantir estabilização angular, e o fio é colocado em volta das terminações das mesmas, providenciando compressão interfragmentária (Piermattei, Flo et al., 2006)

Fratura do acetábulo

A maioria das fraturas acetabulares têm de ser reduzidas ou estabilizadas cirurgicamente de forma a manter a congruência da articulação coxofemoral e prevenir o desenvolvimento de doença articular degenerativa grave ou dor crónica (Voss, Langley-Hobbs et al., 2009), uma resolução tardia poderá levar ao desenvolvimento de condromalácia da cabeça do fémur, devido ao efeito abrasivo dos fragmentos ósseos (Piermattei, Flo et al., 2006). A maior distribuição de carga ocorre nos terços central e caudal do acetábulo e não na porção cranial como em humanos, tendo estas porções sempre indicação cirúrgica (Beck, Pead et al., 2005; Langley-Hobbs, Sissener et al., 2007). O método de resolução cirúrgica varia consoante o tipo e local de fratura. A redução consiste numa combinação de movimentos de tração, contra-tração, nivelamento e rotação. (Piermattei, Flo et al., 2006)

A abordagem ao acetábulo é realizada através de uma combinação de diversas abordagens cirúrgicas: craniolateral, intermuscular caudal, com osteotomia trocantérica ou com

tenotomia dos músculos glúteos (Piermattei, Flo et al., 2006; Voss, Langley-Hobbs et al., 2009). O nervo ciático deve ser protegido durante a redução cirúrgica (Piermattei, Flo et al., 2006; Langley-Hobbs, 2014). A redução anatômica é imperativa neste tipo de fratura, sendo assegurada pela observação da linha de fratura, rebordo acetabular dorsal e da cartilagem articular, através de uma pequena incisão capsular (Voss, Langley-Hobbs et al., 2009; Meeson & Corr, 2011). Na utilização de placa em fraturas acetabulares, esta deve ser colocada o mais dorsalmente possível de forma a obter uma função de banda de tensão e reduzir a possibilidade de um parafuso penetrar a articulação. A placa deve ser moldada com exatidão para que haja manutenção da redução (Voss, Langley-Hobbs et al., 2009). As placas de reconstrução e acetabulares moldam-se com maior facilidade (Piermattei, Flo et al., 2006), no entanto, o acetábulo dorsal no gato, é um osso liso o que torna possível a utilização de placas direitas, em vez de placas acetabulares curvas (Langley-Hobbs, 2014). Outras técnicas como parafusos e fixação por banda de tensão estão indicadas para tipos específicos de fratura acetabular (Voss, Langley-Hobbs et al., 2009). O uso de parafusos de tração é reservado a fraturas oblíquas de dois fragmentos, pois providência uma fixação mais estável (Piermattei, Flo et al., 2006). A fixação por banda de tensão pode ser utilizada em fraturas ao nível da fise óssea, comuns em gatos imaturos, fraturas transversas simples com estabilidade inerente ou fraturas estáveis compostas por dois fragmentos (Piermattei, Flo et al., 2006; Voss, Langley-Hobbs et al., 2009). Nesta técnica, são colocados dois parafusos, um no fragmento cranial e outro no caudal, seguido da colocação de um fio ortopédico em “8”, ligando as cabeças dos parafusos, com ponto de ancoragem na margem dorsal do acetábulo (Piermattei, Flo et al., 2006; Voss, Langley-Hobbs et al., 2009). Esta técnica produz menos estabilidade mas é uma excelente opção a tomar em gatos, em que, devido ao seu tamanho reduzido, a utilização de placas e parafusos é limitada (Piermattei, Flo et al., 2006).

Deve ser ponderada a remoção precoce dos implantes em animais muito jovens, de forma a reduzir a hipótese de encerramento prematuro dos centros de crescimento presentes no acetábulo (Voss, Langley-Hobbs et al., 2009). Em gatos imaturos o acetábulo pode fraturar pela fise acetabular que normalmente encerra entre os 4 e os 6 meses de idade (Biery, 2006; Voss, Langley-Hobbs et al., 2009; Meeson & Corr, 2011). Assim, em gatinhos com idade inferior a 12 semanas, pode ocorrer fusão prematura do osso acetabular após fratura, o que resulta no desenvolvimento de um acetábulo deformado, raso e posterior displasia de anca (Voss, Langley-Hobbs et al., 2009). No entanto, a cirurgia está indicada, mesmo em idade precoce, nos casos em que ocorre diminuição do diâmetro do canal pélvico, por forma a reduzir o risco de futuros problemas na defecação (Langley-Hobbs, Sissener et al., 2007).

A partir das 16 semanas, os gatinhos possuem um bom prognóstico para um desenvolvimento normal do acetábulo, sendo a remoção dos implantes desnecessária (Voss, Langley-Hobbs et al., 2009).

Na resolução de fraturas acetabulares, o encerramento correto dos tecidos moles contribui para restaurar a estabilidade da articulação coxofemoral. O encerramento consiste na sutura da cápsula articular, do músculo glúteo profundo e os tendões do músculo obturador interno e músculos gêmeos, caso estes tenham sido seccionados. Se for realizada osteotomia do trocânter maior, a porção submetida a osteotomia deve ser fixada com uma banda de tensão (Piermattei, Flo et al., 2006).

Fratura do ísquio

Uma elevada percentagem de fraturas isquiáticas ocorre simultaneamente com outras fraturas pélvicas (Bookbinder & Flanders, 1992). Quando as fraturas concorrentes são corretamente reduzidas e imobilizadas cirurgicamente, não é necessário tratamento cirúrgico específico da fratura isquiática, com a exceção de ser necessária uma recuperação rápida, por razões estéticas ou por o animal experienciar um elevado grau de dor. A porção cranial do corpo de ísquio pode ser exposta por uma abordagem dorsolateral no aspeto caudal da anca (Piermattei, Flo et al., 2006). Uma abordagem caudomedial permite acesso à porção caudal do corpo, ao ramo e à tuberosidade isquiática (Piermattei, Flo et al., 2006). Na fixação de fraturas do corpo isquiático podem ser utilizadas cavilhas roscadas ou cavilhas simples associadas a uma banda de tensão (Piermattei, Flo et al., 2006; Voss, Langley-Hobbs et al., 2009). A cavilha é introduzida na região da tuberosidade isquiática, e continua cranialmente atravessando a linha de fratura, até ser obtida uma boa ancoragem, seguidamente, é adicionado fio cirúrgico em banda de tensão para melhorar a estabilidade, afetada principalmente pelas forças musculares (Piermattei, Flo et al., 2006). A área disponível para inserção dos implantes é extremamente limitada devido à localização do nervo ciático. O tratamento conservativo é suficiente na maioria das fraturas do ramo isquiático e tuberosidade isquiática, no entanto, em alguns animais origina-se, com a fratura, um fragmento ósseo de elevado tamanho que é deslocado distalmente pela contração dos tendões musculares ancorados, o que provoca um desconforto significativo (Piermattei, Flo et al., 2006).

A redução cirúrgica de fraturas da tuberosidade isquiática produz uma recuperação mais rápida e funcional caso o fragmento seja de grande dimensão, esteja gravemente deslocado

ou o animal apresente um elevado grau de dor (Piermattei, Flo et al. 2006; Voss, Langley-Hobbs et al. 2009). A técnica cirúrgica para resolução dos fragmentos isquiáticos é acessível e a área óssea do arco isquiático é suficiente para a ancoragem de parafusos (Kipfer and Montavon 2011).

Fratura do chão pélvico

As indicações cirúrgicas para fraturas do chão pélvico não estão bem definidas nesta espécie, no entanto, a cirurgia está recomendada se existir instabilidade marcada, deslocamento acentuado ou dor (Kipfer & Montavon, 2011). A reparação cirúrgica do chão pélvico permite restabelecer a forma da pélvis, previne o colapso do canal pélvico e reduz o risco de deslocamento dos parafusos sacroilíacos ou das placas ilíacas em lesões profundamente instáveis (Voss, Langley-Hobbs et al., 2009). Para além disso, a cirurgia permite melhorar o resultado funcional a longo prazo (Kipfer & Montavon, 2011). A abordagem ventral em fraturas do ísquio e do púbis oferece um acesso fácil e permite também a colocação de parafusos corticais na superfície ventral da asa do sacro, a redução de luxação sacroilíaca, a reparação de fraturas sacrais e lesões da parede abdominal (Kipfer & Montavon, 2011). Em fraturas do corpo ou ramo do púbis são utilizadas placas de osteossíntese (Voss, Langley-Hobbs et al., 2009). Ocasionalmente, como resultado do trauma sofrido, os dois hemicoxais podem-se separar na sínfise pélvica. Esta lesão é mais frequentemente observada em animais jovens, antes de ocorrer ossificação da sínfise. Nestes casos, o animal perde a capacidade de adução dos membros, levando a uma incapacidade de permanecer em estação. A reparação cirúrgica de separações da sínfise púbica consiste na passagem de hemicerclage ou cerclage através do forâmen obturador (Voss, Langley-Hobbs et al., 2009).

1.3.2.2. Cuidados após o tratamento cirúrgico de fraturas pélvicas

Após o tratamento cirúrgico destas fraturas, deve ser implementado um período de repouso em jaula durante 2 a 4 semanas, seguido de um período de atividade física limitada durante 3 a 6 semanas (Voss, Langley-Hobbs et al., 2009). Os períodos restrição de movimento podem variar consoante o animal, a intensidade do traumatismo e o grau estabilidade obtida pela fixação (Piermattei, Flo et al., 2006). No caso das fraturas acetabulares, a atividade física deve ser totalmente restringida durante 6 semanas e em seguida o exercício ser reintroduzido gradualmente ao longo de 10 a 12 semanas (Piermattei, Flo et al., 2006). Os processos de micção e defecação devem ser monitorizados durante o período de

recuperação de forma a detetar, precocemente, possíveis alterações neurológicas (Meeson & Corr, 2011). Em ambos os tratamentos, cirúrgico e conservativo, deve ser aplicado um protocolo analgésico para garantir o bem-estar geral e um suporte do peso precoce (Meeson & Corr, 2011).

2. Objetivos

O presente estudo compreendeu os seguintes objetivos:

1. Classificar e caracterizar as fraturas pélvicas em gatos;
2. Caracterizar a etiologia das fraturas pélvicas em gatos;
3. Avaliar a presença de sinais neurológicos antes e após o tratamento conservativo ou cirúrgico;
4. Avaliar a influência da presença de sinais neurológicos, antes do tratamento, na opção terapêutica;
5. Comparar o tipo de tratamento (conservativo e cirúrgico) em relação à presença de sinais neurológicos e ao prognóstico.

3. Materiais e Métodos

Este trabalho consistiu num estudo retrospectivo de gatos com fratura pélvica. Os dados foram obtidos através da consulta dos dados clínicos dos animais atendidos nos seguintes Centros de Atendimento Médico-Veterinário (CAMV's): Hospital Vetoeiras, Centro Veterinário da Estação, Hospital Veterinário da Marinha Grande, Associação Zoófila Portuguesa (AZP), Centro Veterinário do Estuário do Tejo, Clínica Veterinária Arco do Cego, Instituto Veterinário D. Sancho I, Inemvet, Vethelp, Hospital Veterinário da Estefânia e Hospital Veterinário da Faculdade de Medicina Veterinária da Universidade Lusófona de Humanidades e Tecnologias no período compreendido entre 15 de julho de 2008 e 5 de maio de 2014.

3.1. Critérios de inclusão

No estudo foram incluídos todos os gatos que apresentavam fratura pélvica, de origem traumática, e em que foi possível ter acesso aos dados clínicos na admissão e após o tratamento realizado, bem como aos resultados do exame radiográfico de bacia (projeção laterolateral e ventrodorsal). Foram considerados animais submetidos a tratamento conservativo ou a tratamento cirúrgico.

3.2. Critérios de exclusão

Foram excluídos todos os gatos em que o diagnóstico radiográfico não estava disponível ou em que não fosse possível o acesso a todos os dados clínicos.

3.3. Recolha dos dados clínicos

Os dados clínicos pertencentes aos gatos incluídos neste estudo foram reunidos por consulta dos respetivos processos clínicos. Cada ficha clínica foi revista pelo investigador e, em casos pontuais, esta informação foi fornecida diretamente pelo Médico Veterinário responsável. As radiografias pélvicas foram observadas de forma a classificar o tipo de fratura óssea presente com base no osso ou acidente ósseo fraturado.

Com o auxílio de uma ficha de recolha de dados elaborada para este fim (Anexo I), e após a autorização da direção clínica dos CAMV's referidos, foi registada a seguinte informação:

- Identificação do animal: idade, sexo e raça;
- Etiologia da fratura;
- Localização da fratura (Tabela 1);
- Sinais neurológicos observados antes do tratamento. Estes sinais foram agrupados em três grupos de acordo com a região nervosa afetada:
 - Alterações na micção: capacidade de iniciar voluntariamente a micção, capacidade de esvaziar totalmente a bexiga, incontinência urinária ou anúria;
 - Alterações na defecação: tónus do esfíncter anal; incontinência fecal; retenção fecal;
 - Alterações motoras: Alterações na propriocepção, ataxia, paralisie ou paresia nos membros posteriores.
- Tipo de tratamento realizado;
- Recuperação total da função motora após o tratamento. Foi considerado que ocorreu recuperação desta função quando o animal não apresentasse sinais ortopédicos nos membros posteriores, tais como, claudicação, ou sinais neurológicos. Esta avaliação foi obtida na última consulta relacionada com a fratura pélvica;
- Sinais neurológicos observados após o tratamento e tempo decorrido até regressão dos mesmos;
- Evolução clínica esperada. Neste estudo, foi utilizada uma adaptação da escala de evolução esperada desenvolvida pela Universidade de Zurique (Suíça) (Kipfer and Montavon 2011) que se baseia nos sinais neurológicos e nos sinais ortopédicos presentes após o tratamento para determinar a evolução esperada (*outcome*). A Tabela 2 trata-se de uma adaptação da escala original. A classificação foi determinada pelo investigador após a cirurgia no caso de tratamento cirúrgico, ou no final do tratamento conservativo. A duração do tratamento conservativo foi definida como o tempo desde a primeira até à última consulta relacionada com a fratura pélvica.
- Eutanásia.

Tabela 1 – Classificação das fraturas quanto à sua localização (adaptado de (Bookbinder & Flanders, 1992))

Localização	Critério de inclusão
Luxação/fratura sacroilíaca	Luxação da articulação sacroilíaca, fratura da asa ilíaca, ou luxação parcial sacroilíaca com fratura parcial da asa ilíaca
Fratura do ílio	Fraturas do ílio craniais ao acetábulo e caudais à articulação sacroilíaca
Fratura acetabular	Todas as fraturas articulares acetabulares circunscritas ao acetábulo ou estendendo-se até ao ílio ou ísquio.
Fraturas púbicas	Fraturas da sínfise pélvica, do ramo ou do corpo púbico
Fraturas do ísquio	Fraturas do corpo isquiático ou avulsão da tuberosidade isquiática.

Tabela 2 – Sistema de classificação da evolução esperada em gatos submetidos a tratamento de fratura pélvica (adaptado de (Kipfer & Montavon, 2011))

Classificação	Crítérios de classificação
Excelente	Ausência de défices ortopédicos ou neurológicos. Sem sinais de dor à manipulação e suporte de peso normal em repouso e em movimento.
Bom	Défices ortopédicos ou neurológicos ligeiros. Sinais de dor ligeira. Suporte do peso normal em repouso mas parcial em movimento.
Satisfatório	Défices ortopédicos ou neurológicos moderados. Sinais de dor moderada. Suporte do peso normal em repouso mas intermitente em movimento. Perda da sensibilidade cutânea ou propriocepção reduzida.
Mau	Défices ortopédicos ou neurológicos graves. Sinais de dor grave. Suporte do peso normal em repouso mas intermitente em movimento ou parcial em repouso e em movimento. Perda da propriocepção e da sensação de dor profunda.

3.4. Análise estatística

A estatística descritiva e inferencial foi realizada recorrendo ao programa SPSS (Statistical Package for the Social Sciences) versão 22.0. Foi utilizado o teste t para amostras independentes e variáveis contínuas com distribuição normal. Para variáveis contínuas, a normalidade foi verificada através do teste não paramétrico de Kolmogorov-Smirnov. Não tendo sido verificada a normalidade, optou-se por aplicar o teste não paramétrico de

comparação de médias de Kruskal-Wallis. O teste não paramétrico de Qui-quadrado foi utilizado em medidas de associação envolvendo variáveis categóricas ou sequenciais. O teste de Fisher foi utilizado quando uma ou mais células apresentaram uma frequência esperada igual ou inferior a 5. Os resultados foram considerados significativos para um nível de significância de 5% e um intervalo de confiança a 95%.

4. Resultados

4.1. Caracterização da população estudada

Neste estudo, foram incluídos 30 gatos. Em relação ao sexo, 46,7% (14/30) eram fêmeas e 53,3% (16/30) eram machos (Gráfico 1). Estes tinham uma idade média de 4 anos (entre 0,25 e 15 anos), 33,3% (10/30) apresentavam uma idade igual ou inferior a 1 ano (Gráfico 2). Relativamente à raça, 83,3% (25/30) dos gatos eram de raça Europeu Comum, existindo dois indivíduos de raça Bosque da Noruega, dois Siameses e um Persa.

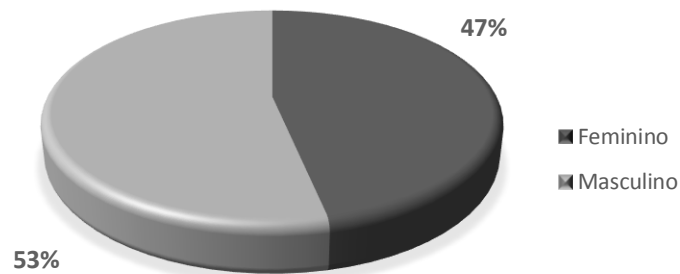


Figura 1 - Distribuição dos animais em relação ao sexo (frequência relativa)

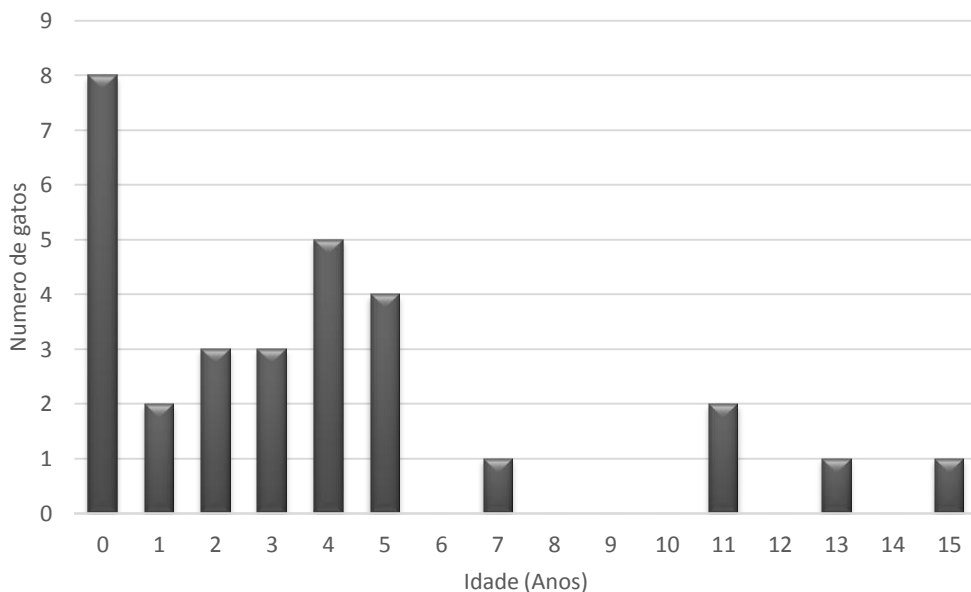


Figura 2 – Distribuição dos animais em relação à idade (frequência absoluta)

4.2. Caracterização dos dados clínicos obtidos antes do tratamento

4.2.1. Etiologia das fraturas pélvicas

Foi observado que a queda de altura ocorreu em 46,7% (14/30) dos casos e o atropelamento em 36,7% (11/30) dos casos, como indicado na Tabela 3.

Tabela 3 – Etiologia das fraturas pélvicas na amostra

Etiologia de fratura	Número de animais	Porcentagem (%)
Queda	14	46,7
Atropelamento	11	36,7
Agressão	1	3,3
Outras	0	0
Desconhecida	4	13,3
Total	30	100

4.2.2. Identificação do local de fraturas pélvicas

No presente estudo, foram registradas 74 fraturas nos 30 casos observados. A Tabela 4 descreve a distribuição dos locais de fratura pélvica na amostra. As fraturas do ílio representaram 23% (17/74) das fraturas registradas. Fraturas do púbis representaram 23% (17/74) das fraturas. Fraturas do ísquio representaram 20,3% (15/74) das fraturas. Fraturas acetabulares representaram 14,9% (11/74) das fraturas. A luxação da articulação sacroilíaca sem fratura sacral representaram 9,5% (7/74) das fraturas. A luxação da articulação sacroilíaca com fratura sacral representam 9,5% (7/74) das fraturas.

Tabela 4 – Distribuição dos locais de fratura pélvica

Localização da fratura	Número de fraturas	Porcentagem (%)
Ílio	17	22,9
Ísquio	15	20,3
Púbis	17	22,9
Acetábulo	11	14,9
Luxação sacroilíaca	Com fratura sacral	7
	Sem fratura sacral	7
Total	74	100

Na amostra estudada 76,7% (23/30) dos casos apresentavam fraturas múltiplas e 16,7% (5/30) dos casos apresentavam fraturas simples. Nos casos de fraturas múltiplas, foram observadas 18 combinações de fraturas. A fratura combinada do ílio, ísquio e púbis foi registada em 16,7% (5/30) dos casos. A Tabela 5 descreve as combinações de fratura registadas na amostra

Tabela 5 – Combinações de fratura observadas na amostra

Combinação de fraturas	Número de gatos	Percentagem
		(%)
Ílio, Ísquio, Púbis, Acetábulo	1	3,3
Ílio, Ísquio, Púbis e Luxação sacroilíaca sem fratura sacral	1	3,3
Ílio, Ísquio, Acetábulo e Luxação sacroilíaca sem fratura sacral	1	3,3
Ílio, Púbis e Acetábulo	1	3,3
Ílio e Ísquio	1	3,3
Ílio, Acetábulo e Luxação sacroilíaca com fratura sacral	1	3,3
Ílio, Acetábulo e Luxação sacroilíaca sem fratura sacral	1	3,3
Ísquio, Púbis e Luxação sacroilíaca sem fratura sacral	1	3,3
Ísquio, Púbis e Luxação sacroilíaca com fratura sacral	3	10
Púbis, Acetábulo e Luxação sacroilíaca sem fratura sacral	1	3,3
Ílio e Luxação sacroilíaca sem fratura sacral	1	3,3
Púbis e Luxação sacroilíaca com fratura sacral	1	3,3
Púbis e Luxação sacroilíaca sem fratura sacral	1	3,3
Acetábulo e Luxação sacroilíaca sem fratura sacral	1	3,3
Ílio, Ísquio e Púbis	5	16,7
Ílio e Acetábulo	2	6,7
Ísquio e Púbis	1	3,3
Ísquio e Acetábulo	1	3,3
Fratura Única	5	16,7
Total	30	100

As Figuras 3, 4 e 5 representam as combinações de fratura mais frequentemente registadas.



Figura 3 – Gato, europeu comum, fêmea, 4 anos. Fratura combinada de ílio, ísqio e púbis



Figura 4 – Gato, siamês, fêmea, 1 ano. Fratura combinada de ílio, ísqio e púbis



Figura 5 – Gato, bosques da noruega, fêmea, 3 anos. Fratura combinada de ílio, ísquio e púbis.



Figura 6 – Gato, europeu comum, fêmea, 4 anos. Fratura de ísquio e púbis, associadas a luxação sacroilíaca com fratura sacral

4.2.2.1. Idade média dos animais por local de fratura

A Tabela 6 ilustra a média de idades dos animais de acordo com a localização da fratura. Em luxação sacroilíaca a idade média foi de 5,86 anos na presença de fratura sacral e 5,57 anos na ausência de fratura sacral. Foi obtido resultado com significado estatístico neste tipo de lesão com o teste não paramétrico de Kruskal-Wallis.

Tabela 6 – Idade média dos animais consoante o local de fratura pélvica

Local fratura	Idade média (anos)	Valor-p*
Ilio	4,76	NS (0,800)
Púbis	3,65	NS (0,866)
Ísquio	4,47	NS (0,630)
Acetábulo	4,00	NS (1,000)
Luxação sacroilíaca sem fratura sacral	5,86	0,018
Luxação sacroilíaca com fratura sacral	5,57	

Legenda: * - Teste não paramétrico de Kruskal-Wallis; NS – Não significativo

4.2.3. Sinais neurológicos observados antes do tratamento

Em 66,7% dos animais foram registados sinais neurológicos antes do tratamento, sendo que, destes, 87,5% (21/24) apresentavam alterações motoras. A Tabela 7 descreve a distribuição dos casos com sinais neurológicos antes do tratamento quanto ao tipo de sinal neurológico observado.

Tabela 7 - Sinais neurológicos observados nos animais com fratura pélvica antes de iniciado o tratamento.

Sinais neurológicos	Número de animais	Percentagem (%)
Micção	1	4,17
Defecação	2	8,33
Alterações motoras	21	87,5
Total	24	100

4.2.3.1. Relação entre os sinais neurológicos e a idade dos animais

A Tabela 8 descreve a idade média dos animais quanto à presença de sinais neurológicos antes do tratamento. Nos casos que apresentavam sinais neurológicos a idade média foi de 4,95 anos. Nos casos que não apresentavam sinais neurológicos a idade média foi de 2,10

anos. Esta diferença observada possui significado estatístico pelo teste t para amostras independentes.

Tabela 8 - Distribuição da idade média dos animais em relação à presença de sinais neurológicos antes do tratamento.

Presença de sinais neurológicos	Idade média (anos)	Valor-p*
Com sinais neurológicos	4,95	0,015
Sem sinais neurológicos	2,10	

Legenda: * - Teste t para amostras independentes

4.2.3.2. Relação entre os sinais neurológicos e a localização da fratura

Tabela 9 – Distribuição do local de fratura por presença de sinais neurológicos antes do tratamento.

Local da Fratura	Presença de sinais neurológicos	Número de fraturas	Porcentagem (%)	Valor-p*
Ílio	Sim	13	76,5	NS (0,255)
	Não	4	23,5	
	Total	17	100	
Púbis	Sim	12	70,6	NS (0,705)
	Não	5	29,4	
	Total	17	100	
Ísquio	Sim	12	80	NS (0,245)
	Não	3	20	
	Total	15	100	
Acetábulo	Sim	6	54,5	NS (0,425)
	Não	5	45,5	
	Total	11	100	
Luxação Sacroilíaca	Sem fratura sacral	Sim	5	NS (0,369)
	sacral	Não	2	
		Total	7	
	Com fratura sacral	Sim	6	
		Não	1	
		Total	7	

Legenda: * - Teste exato de Fischer; NS – Não significativo

A Tabela 9 descreve a distribuição do local de fratura quanto à presença de sinais neurológicos antes do tratamento. Registraram-se sinais neurológicos em 76,5% das fraturas de ílio, 70,6% das fraturas de púbis, 80% das fraturas de ísquio, em 54,5% das fraturas de acetábulo, em 71,4% das luxações sacroilíacas sem fratura sacral e em 85,7% nas luxações

sacroilíaca com fratura sacral. Não foi observada relação com significado estatístico entre o local da fratura e a ocorrência de sinais neurológicos.

A Tabela 10 descreve o local de fratura de acordo com o grupo de sinais neurológicos presentes. Não foi obtido significado estatístico para estas diferenças.

Tabela 10 - Distribuição do local de fratura por grupo de sinais neurológicos

Grupos de sinais neurológicos	Local da fratura	N	Porcentagem (%)	Valor-p*
Alterações motoras	Ílio	13	24,1	NS (0,193)
	Púbis	12	22,2	NS (0,705)
	Ísquio	12	22,2	NS (0,245)
	Acetábulo	6	11,1	NS (0,425)
	Luxação Sacroilíaca	11	20,4	NS (0,369)
	Total	54	100	
Micção	Ílio	1	50	NS (0,374)
	Púbis	0	0	NS (0,245)
	Ísquio	1	50	NS (0,309)
	Acetábulo	0	0	NS (0,439)
	Luxação Sacroilíaca	0	0	NS (0,639)
	Total	2	100	
Defecação	Ílio	2	33,3	NS (0,201)
	Púbis	0	0	NS (0,094)
	Ísquio	2	33,3	NS (0,143)
	Acetábulo	1	16,7	NS (0,685)
	Luxação Sacroilíaca	1	16,7	NS (0,561)
	Total	6	100	

Legenda: * - Teste qui-quadrado; NS – Não significativo

4.3. Caracterização do tipo de tratamento realizado

Em relação ao tratamento efetuado, 17 (56,7%) animais foram submetidos a tratamento conservativo e 13 (43,3%) foram submetidos a tratamento cirúrgico.

4.3.1. Relação entre o tipo de tratamento e a idade média dos animais

Nos casos submetidos a tratamento conservativo foi obtida uma idade média de 4,12 anos. Nos casos submetidos a tratamento cirúrgico foi obtida uma idade média de 3,85 anos. Não se verificou relação com significado estatístico entre o tratamento elegido e a idade média.

4.3.2. Relação entre o tipo de tratamento e a localização da fratura

A Tabela 11 descreve a opção terapêutica tomada quanto à localização da fratura.

Tabela 11 – Distribuição do local de fratura pela opção terapêutica realizada

Tipo de tratamento	Localização da fratura	Número de animais	Porcentagem (%)
Tratamento cirúrgico	Ílio	9	25,7
	Púbis	8	22,9
	Ísquio	9	25,7
	Acetábulo	2	5,7
	Luxação Sacroilíaca	7	20
	Total	35	100
Tratamento conservativo	Ílio	8	20,5
	Púbis	9	23,1
	Ísquio	6	15,4
	Acetábulo	9	23,1
	Luxação Sacroilíaca	7	17,9
	Total	39	100

4.3.3. Relação entre o tipo de tratamento e a etiologia da fratura

A Tabela 12 descreve as causas de fraturas quanto à opção terapêutica tomada. Em 76,9% (10/13) dos casos submetidos a tratamento cirúrgico, a causa foi queda em altura e em 47,1% (8/17) dos casos submetidos a tratamento conservativo a causa foi atropelamento. As diferenças verificadas possuem significado estatístico.

Tabela 12 – Distribuição da causa de fratura por opção terapêutica

Tipo de tratamento	Causa	Número de animais	Percentagem (%)	Valor-p*
Tratamento cirúrgico	Atropelamento	3	23,1	0,024
	Queda	10	76,9	
	Agressão	0	0	
	Desconhecida	0	0	
	Total	13	100	
Tratamento conservativo	Atropelamento	8	47,1	0,024
	Queda	4	23,5	
	Agressão	1	5,9	
	Desconhecida	4	23,5	
	Total	17	100	

Legenda: * - Teste qui-quadrado

4.3.4. Relação entre a presença de sinais neurológicos antes do tratamento e o tratamento escolhido

A Tabela 13 descreve a distribuição dos casos com e sem sinais neurológicos antes do tratamento, quanto à opção terapêutica tomada. Dos casos submetidos a cirurgia 76,9% (10/17) apresentavam sinais neurológicos antes do tratamento e 23,1% (3/10) não apresentava estes sinais. Dos casos submetidos a tratamento conservativo 58,8% (10/17) apresentava sinais neurológicos e 41,3% (7/17) que não possuíam sinais.

Tabela 13 – Relação entre a presença de sinais neurológicos antes do tratamento e a opção terapêutica tomada.

Tipo de tratamento	Sinais neurológicos pré-tratamento	Número de animais	Percentagem (%)	Valor-p*
Tratamento cirúrgico	Com sinais neurológicos	10	76,9	NS (0,297)
	Sem sinais neurológicos	3	23,1	
	Total	13	100	
Tratamento conservativo	Com sinais neurológicos	10	58,8	
	Sem sinais neurológicos	7	41,2	
	Total	17	100	

Legenda: * - Teste exato de Fischer; NS – Não significativo

4.3.5. Caracterização do tratamento cirúrgico

A Tabela 14 descreve os materiais cirúrgicos utilizados nos casos submetidos a cirurgia para resolução da fratura pélvica. O tratamento cirúrgico foi aplicado em 13 gatos para estabilização da fratura. Foram colocados parafusos em 40,9% (9/13), placa e parafusos em 36,4% (8/13), Fio cirúrgico 13,6% (3/13) e cavilhas em 9,1% (2/13).

Tabela 14 – Materiais usados no tratamento cirúrgico para resolução das fraturas pélvicas.

Material cirúrgico usado	Número de animais	Porcentagem (%)
Placa	8	36,4
Parafusos	9	40,9
Fio cirúrgico (arame ou sutura)	3	13,6
Cavilhas	2	9,1
Total	22	100

4.3.5.1. Caracterização do material cirúrgico usado consoante a localização de fratura

A Tabela 15 descreve a frequência de utilização do material cirúrgico quanto ao local de fratura. A utilização de placas na resolução cirúrgica ocorreu exclusivamente em fraturas do ílio. Os parafusos em 77,8% (7/9) dos casos para a resolução de luxação da articulação sacroilíaca. O fio cirúrgico foi utilizado em 1 caso de fratura acetabular e 1 casos de luxação da articulação sacroilíaca sem fratura sacral. As cavilhas foram utilizadas em 1 caso de fratura do ílio e 1 caso de luxação sacroilíaca.

Tabela 15 – Frequência de utilização do material cirúrgico quanto ao local da fratura pélvica.

Material cirúrgico	Localização da fratura	Número de fraturas	Porcentagem (%)
Placa	Ílio	8	100
	Isquio	0	0
	Púbis	0	0
	Acetábulo	0	0
	Luxação Sacroilíaca	Sem fratura sacral	0
		Com fratura sacral	0
	Total	8	100
Parafusos	Ílio	1	11,11
	Isquio	0	0
	Púbis	0	0
	Acetábulo	1	11,11
	Luxação Sacroilíaca	Sem fratura sacral	4
		Com fratura sacral	3
	Total	9	100
Cavilhas	Ílio	1	50
	Isquio	0	0
	Púbis	0	0
	Acetábulo	0	0
	Luxação Sacroilíaca	Sem fratura sacral	1
		Com fratura sacral	0
	Total	2	100
Fio cirúrgico	Ílio	0	0
	Isquio	0	0
	Púbis	0	0
	Acetábulo	1	50
	Luxação Sacroilíaca	Sem fratura sacral	1
		Com fratura sacral	0
	Total	2	100

4.3.5.2. Técnicas cirúrgicas complementares realizadas

Dos casos submetidos a tratamento conservativo, em 2 animais foi efetuada recessão unilateral da cabeça do fêmur, em 1 animal foi realizada amputação do membro anterior com desarticulação femoral. Em 2 casos submetidos a cirurgia, foi realizada adicionalmente recessão da cabeça e colo do fêmur. Todos os casos referidos apresentavam fraturas acetabulares.

4.4. Caracterização dos dados clínicos obtidos após o tratamento escolhido

4.4.1. Caracterização dos sinais neurológicos

Após realização do tratamento escolhido, foram detetados em 15 (50%) casos com sinais neurológicos. A Tabela 16 descreve a distribuição dos casos com sinais neurológicos após o tratamento quanto ao tipo de sinal neurológico observado. Os sinais neurológicos relacionados com alterações motoras foram registados em 46,7% (7/15) dos casos.

Tabela 16 – Sinais neurológicos presentes após o tratamento cirúrgico ou conservativo

Sinais neurológicos após tratamento	Número de animais	Percentagem (%)
Micção	5	33,3
Defecação	3	20
Alterações motoras	7	46,7
Total	15	100

A Tabela 17 descreve a distribuição da presença de sinais neurológicos após o tratamento em relação à opção terapêutica tomada. Nos animais submetidos a cirurgia 23,1% (3/13) apresentavam sinais neurológicos, após a cirurgia. No tratamento conservativo, 41,2% (7/17) dos animais apresentavam sinais neurológicos após o tratamento. Não foi encontrado significado estatístico nas diferenças observadas. O tempo médio de regressão dos sinais neurológicos no tratamento cirúrgico foi de 20,5 dias (Máximo:21 dias; Mínimo:20 dias). No tratamento conservativo, o tempo médio de regressão dos sinais foi de 20 dias (Máximo:30 dias; Mínimo:8 dias). Em 1 caso cirúrgico e 2 casos de tratamento conservativo não ocorreu regressão dos sinais neurológicos durante o período de estudo.

Tabela 17 – Presença de sinais neurológicos após tratamento quanto à opção terapêutica.

Tratamento	Sinais neurológicos após tratamento	Número de animais	Percentagem (%)	Tempo até regressão	Valor-p*
Tratamento cirúrgico	Com sinais neurológicos	3	23,1	20,5 dias	(NS)
	Sem sinais neurológicos	10	76,9	–	
	Total	13	100		
Tratamento conservativo	Com sinais neurológicos	7	41,2	20 dias	0,297
	Sem sinais neurológicos	10	58,8	–	
	Total	17	100		

Legenda: * - Teste Qui-quadrado; NS – Não significativo

Em 40% (12/20) dos casos, que apresentavam sinais neurológicos antes do tratamento, estes regrediram no período de recuperação. Em 8 casos, foram registados sinais neurológicos antes e após o tratamento (26,7%). Em 2 casos não foram registados sinais neurológicos antes do tratamento mas após o tratamento foram identificados sinais (6,7%).

4.4.2. Caracterização da recuperação da função motora

Dos animais em estudo, 70% (21/30) registou uma recuperação total da função motora. Em 30% (9/30) dos casos não houve uma recuperação da função motora.

4.4.2.1. Caracterização da recuperação da função motora consoante a localização da fratura

Foi comparada a ocorrência de recuperação da função motora com o local de fratura. Dos casos de fratura ilíaca 70,6% (12/17) recuperaram totalmente a função motora e 29,4% (5/17) não recuperaram esta função. Nos casos de fratura do púbis 70,6% (12/17) recuperaram totalmente a função motora e 29,4% (5/17) não recuperaram esta função. Nos casos de fratura isquiática 73,3% (11/15) recuperaram totalmente a função motora e em 26,7% (4/15) dos casos não houve recuperação da função motora. Nas fraturas acetabulares 63,6% (7/11) recuperaram totalmente a função motora e 36,4% (4/11) não recuperaram esta função. Não foi obtido significado estatístico para estes resultados.

Dos casos de luxação sacroilíaca sem fratura sacral, 57,1% (4/7) não recuperaram totalmente a função motora e 42,9% (3/7) recuperaram esta função. Nos casos de luxação sacroilíaca com fratura sacral, 42,9% (3/7) não recuperaram totalmente a função motora e 57,1% (4/7) recuperaram a função motora. Foi obtido significado estatístico para estes resultados.

4.4.2.2. Caracterização da recuperação da função motora consoante o tipo de tratamento realizado

A Tabela 18 descreve a distribuição dos casos submetidos a tratamento cirúrgico e conservativo, de acordo com a recuperação ou não da função motora. Dos animais submetidos a cirurgia 84,6% (11/13) apresentou recuperação total da função motora, tendo 15,4% (2/13) não recuperado esta função. Nos animais submetidos a tratamento conservativo, 58,8% (10/17) recuperaram e 41,2% (7/17) não recuperaram a função motora.

Tabela 18 – Recuperação da função motora por opção terapêutica

Tipo de tratamento	Recuperação da função motora	Número de animais	Percentagem (%)	Valor-p*
Tratamento cirúrgico	Recuperação total da função motora	11	84,6	NS (0,127)
	Não recuperação total da função motora	2	15,4	
	Total	13	100	
Tratamento conservativo	Recuperação total da função motora	10	58,8	
	Não recuperação total da função motora	7	41,2	
	Total	17	100	

Legenda: * - Testes Qui-quadrado; NS – Não significativo

4.4.3. Caracterização da evolução clínica esperada

Dos animais estudados, 40% (12/30) tinham uma evolução esperada “excelente”, 30% (9/30) evolução esperada “satisfatório”, 16,7% (5/30) evolução esperada “mau” e 13,3% (4/30) evolução esperada “bom”.

4.4.3.1. Relação entre a evolução clínica esperada e a localização da fratura

A Tabela 19 descreve a evolução esperada de acordo com o local de fratura independentemente do tratamento efetuado.

Tabela 19 – Distribuição da evolução esperada quanto ao local de fratura

Localização da fratura	Evolução esperada	Número de animais	Porcentagem (%)	Valor-p*
Ílio	Mau	5	29,4	0,048
	Razoável	4	23,5	
	Bom	1	5,9	
	Excelente	7	41,2	
	Total	17	100	
Púbis	Mau	2	11,8	0,770
	Razoável	5	29,4	
	Bom	3	17,6	
	Excelente	7	41,2	
	Total	17	100	
Ísquio	Mau	3	20	0,519
	Razoável	3	20	
	Bom	3	20	
	Excelente	6	40	
	Total	15	100	
Acetábulo	Mau	3	27,3	0,504
	Razoável	2	18,2	
	Bom	1	9,1	
	Excelente	5	45,5	
	Total	11	100	
Luxação Sacroilíaca S/fratura sacral	Mau	2	28,6	0,131
	Razoável	3	42,9	
	Bom	0	0	
	Excelente	2	28,6	
	Total	7	100	
Luxação Sacroilíaca C/fratura sacral	Mau	1	14,3	0,131
	Razoável	2	28,6	
	Bom	3	42,9	
	Excelente	1	14,3	
	Total	7	100	

Legenda: * - Testes Qui-quadrado; NS – Não significativo

4.4.3.2. Relação entre a evolução clínica esperada e a opção terapêutica

A Tabela 20 descreve a evolução esperada de acordo com a opção terapêutica tomada. Dos casos submetidos a tratamento cirúrgico 53,8% (7/13) tinha uma evolução esperada “excelente”, 15,4% (2/13) “bom”, 23,1% (3/13) “razoável” e 7,7% (1/13) “mau”. Nos casos

submetidos a tratamento conservativo 29,4% (5/17) tinha uma evolução esperada “excelente”, 11,8% (2/17) “bom”, 35,3% (6/17) “razoável” e 23,5% (4/17) “mau”. Não obtido significado estatístico para estas diferenças.

Tabela 20 – Distribuição da evolução esperada de acordo com a opção terapêutica.

Tipo de tratamento	Evolução esperada	Número de animais	Percentagem (%)	Valor-p*
Tratamento cirúrgico	Mau	1	7,7	NS (0,449)
	Razoável	3	23,1	
	Bom	2	15,4	
	Excelente	7	53,8	
	Total	13	100	
Tratamento conservativo	Mau	4	23,5	
	Razoável	6	35,3	
	Bom	2	11,8	
	Excelente	5	29,4	
	Total	17	100	

Legenda: * - Teste Qui-quadrado; NS – Não significativo

4.4.4. Eutanásia

Apenas foi realizada eutanásia, relacionada com a fratura pélvica, em um caso da amostra. Os motivos de eutanásia estariam relacionados com os sinais neurológicos existentes (alterações neurológicas na micção, defecação e marcha) e com a idade do animal (15 anos).

5. Discussão

As fraturas pélvicas ocorrem frequentemente em gatos traumatizados. A sua abordagem em medicina veterinária é maioritariamente conservativa, uma vez que, salvo exceções, estas não constituem risco para a vida do animal (Bookbinder & Flanders, 1992; Lanz, 2002; Meeson & Corr, 2011). No entanto, não existe evidência científica suficiente que suporte esta opção terapêutica. Os estudos que avaliam a evolução do animal após o tratamento são escassos e a maioria da informação é baseada em casos clínicos ou na opinião de especialistas. Vários autores apontam para a necessidade da realização de estudos a longo prazo (Bookbinder & Flanders, 1992; Lanz, 2002; Meeson & Corr, 2011; Langley-Hobbs, 2014). No presente estudo, foram avaliados alguns dos fatores que podem influenciar a evolução dos gatos com fratura pélvica. Adicionalmente, estes fatores foram utilizados para comparar a influência do tipo de tratamento na recuperação e evolução do animal.

A idade média, no presente estudo, foi muito superior à obtida em estudos semelhantes (média 12 meses). Num estudo realizado em 103 gatos com fratura pélvica (Bookbinder & Flanders, 1992), a idade média obtida foi de 12 meses. Por outro lado, Slatter (2003) afirma que as fraturas pélvicas estão presentes, mais frequentemente, em animais com idade inferior a 3 anos. Também um estudo clínico sobre os acidentes de viação em gatos obteve uma idade média de 4 anos (Rochlitz, 2004). Num estudo de 2009, a amostra estudada possuía uma idade média de aproximadamente 3 anos (Draffan, Clements *et al.*, 2009). No presente estudo a idade média obtida poderá dever-se ao grande intervalo de idades registado (0,25-15 anos). A prevalência da raça “europeu comum” na amostra foi semelhante à da população de referência. Não foi evidenciada neste estudo predisposição sexual, concordando com resultados anteriores (Bookbinder & Flanders, 1992; Draffan, Clements *et al.*, 2009).

A queda e o atropelamento foram as causas de fratura mais representadas, sendo a queda a mais frequentemente em oposição a vários autores que consideram o atropelamento como causa mais comum, tendo a queda baixa expressão nos seus estudos (Bookbinder & Flanders, 1992; Denny, 2000; Slatter, 2003; Voss, Langley-Hobbs *et al.*, 2009). Esta discordância poderá ser meramente accidental ou dever-se a características inerentes ao país de origem. Em Portugal, os gatos com dono são maioritariamente *indoor*, estando mais predispostos para quedas ao invés de atropelamentos. Estes, por razões económicas e sentimentais são quase sempre levados ao veterinário aquando do traumatismo. Por outro

lado, os gatos sem dono habitam quase sempre no exterior, estando expostos a risco de atropelamento. Estes raramente têm a possibilidade de serem vistos por um veterinário, sendo por isso, pouco frequentes na estatística.

Neste estudo foi obtido um total de 74 fraturas nos 30 gatos avaliados. Esta proporção elevada foi igualmente verificada em estudos anteriores: em 103 gatos foram identificadas 264 fraturas (Bookbinder & Flanders, 1992) e em 556 gatos e cães foram observadas 2050 fraturas (Messmer & Montavon, 2004). Este número elevado de fraturas por animal deve-se à conformação particular da pélvis, sendo que sempre que uma porção sofre uma fratura invariavelmente outro local irá fraturar, pelo que, as fraturas unitárias na pélvis são extremamente raras (Denny, 2000; Messmer & Montavon, 2004; Voss, Langley-Hobbs et al., 2009), como evidenciado no presente estudo.

As fraturas do ílio e púbis foram as mais frequentes na população estudada. Esta observação poderá dever-se à combinação com maior prevalência ter sido a fratura combinada do ílio, ísquio e púbis. No entanto, a maior frequência de fraturas do púbis é concordante com estudos semelhantes realizados no passado. No estudo de Bookbinder (1992), a fratura mais comum foi a fratura do púbis (35,2%), ocorrendo em 93 dos 103 gatos. O mesmo estudo verificou uma frequência de fraturas do ílio de 20,1%, resultado muito semelhante ao obtido neste estudo. Um outro estudo verificou, também, uma elevada prevalência de fraturas do púbis em traumatismos pélvicos, representando 29% de todas as fraturas, no entanto, as fraturas do ílio representaram apenas 10,1%, contrariando os resultados obtidos no presente estudo (Messmer & Montavon, 2004). As fraturas do ísquio foram as segundas mais comuns, o que também foi verificado no estudo de Messmer e Montavon (2004) onde estas representaram 25,4% de todas as fraturas. Contrariando estes resultados, no estudo de Bookbinder (1992) as fraturas do ísquio representaram apenas 10,6% destas fraturas. A luxação sacroilíaca foi a terceira fratura mais comum em concordância com os anteriores autores (Messmer & Montavon, 2004), no entanto outros registam este tipo de fratura como a segunda mais comum (27,3%) (Bookbinder & Flanders, 1992). As diferenças verificadas podem estar associadas com a média de idades dos animais deste estudo, tendo sido observada uma média de idade superior aos estudos citados. As luxações sacroilíacas estão associadas a animais mais velhos (Morgan & Wolvekamp, 2004). Adicionalmente, a queda, causa mais comum neste estudo, está frequentemente associada a um baixo impacto, o que origina fraturas diferentes das ocorridas em casos de atropelamento, causa mais registada pelos estudos anteriormente realizados. Existiu, neste estudo, um número considerável de fraturas acetabulares, apesar

de a sua prevalência ter sido a mais baixa entre as restantes fraturas. Esta observação é contrária a outros estudos onde a prevalência de fraturas acetabulares foi sempre muito baixa (6,8%; 6,9%) (Bookbinder & Flanders, 1992; Messmer & Montavon, 2004). O número elevado destas fraturas, neste estudo, poderá dever-se a uma casualidade.

No presente estudo, foram observadas 18 combinações de fraturas múltiplas. Destas apenas 3 combinações foram representadas por mais de 1 caso: **Fratura do Ílio, Ísquio e Púbis; Luxação Sacroilíaca com fratura sacral e fratura do ísquio e púbis; e Fratura do ílio e acetábulo**. No estudo de Messmer e Montavon (2004), em 160 combinações registadas, apenas 19 foram representadas por mais de 6 casos, e num estudo mais recente, com uma amostra de 25 casos, foram observadas 25 combinações diferentes (Draffan, Clements et al., 2009). No nosso estudo, a combinação mais comum, presente em 5 animais, foi a fratura combinada do ílio, ísquio e púbis, seguindo-se a luxação sacroilíaca com fratura sacral e fratura do ísquio e púbis, esta evidência é concordante com os achados de Bookbinder (1992), e deve-se essencialmente à forma da pélvis e à relação anatómica entre estas estruturas (Denny, 2000). Possivelmente, a prevalência desta combinação de fraturas por estar relacionada com a direção do impacto, existindo um fratura numa porção dorso-cranial (ílio e articulação sacroilíaca) ou ventro-caudal (ísquio e púbis), poderá ocorrer transferência de energia através da pélvis para a porção oposta, respetivamente, dorso-cranial ou ventro-caudal (Bookbinder & Flanders, 1992). A baixa prevalência de fraturas únicas (5 em 30) reflete a forma particular da pélvis. No presente estudo, um dos casos de fratura única foi vítima de agressão, referida na bibliografia como causa frequente de fratura únicas devido ao baixo impacto (Denny, 2000).

A luxação sacroilíaca sem fratura sacral foi verificada em gatos mais velhos. A articulação sacroilíaca tende a ossificar com a idade e, por consequência, a ficar mais forte, sendo mais difícil a sua luxação, assim, em animais mais velhos esta lesão é frequentemente acompanhada por fratura sacral (Morgan and Wolvekamp 2004). Os resultados obtidos podem ser justificados pelos casos de luxação poderem não ser verdadeiras luxações mas fraturas sacroilíacas com fratura sacral mínima cuja identificação radiográfica é difícil e por isso foram classificadas de luxação simples sem fratura sacral. Os gatos com fratura ilíaca, do ísquio, do púbis e do acetábulo apresentavam uma idade média semelhante à da nossa amostra. As fraturas acetabulares tendem a ocorrer em gatos imaturos ao nível da fise acetabular, uma vez que nesta idade este é ainda um osso isolado (Voss, Langley-Hobbs et al. 2009). Curiosamente, no nosso estudo, apenas 3 dos 11 gatos com fratura acetabular apresentam uma idade inferior a 1 ano.

Um elevado número de animais (66,7%) registou sinais neurológicos antes do tratamento. A lesão dos nervos periféricos é comum após fratura pélvica (Denny, 2000; Meeson & Corr, 2011). Neste estudo, os sinais neurológicos detetados estavam mais frequentemente relacionados com alterações motoras (87,5%), tal como referido na literatura. No estudo de Bookbinder e Flanders (1992) em 74 gatos com lesões extrapélvicas, 29 (39,2%) demonstraram paresia de um ou ambos os membros. No mesmo estudo, foi determinado que a paresia detetada, em 14,9% dos gatos estava relacionada com o nervo ciático, em 14,9% com o nervo caudal e em 6,8% com o nervo pudendo ou pélvico (Bookbinder & Flanders, 1992). Os resultados obtidos assemelham-se aos observados no trabalho de Bragulla, Budras et al (2004) onde foi possível concluir que a lesão do nervo ciático é uma sequela frequente das fraturas pélvicas em gatos. No presente trabalho, não foi possível, realizar um exame neurológico preciso e minucioso assim como outros exames complementares, para a determinação do nervo afetado. Num estudo de 1985, citado por Voss (2009), foi verificado que cerca de 60% dos gatos com fratura pélvica eram incapazes de suportar o peso nos membros pélvicos; este facto pode tornar difícil a identificação e interpretação dos sinais neurológicos. Os sinais neurológicos relacionados com a micção apenas foram detetados em 1 caso. A baixa prevalência de lesões neurológicas do nervo pudendo ou pélvico, responsáveis pela micção, foi evidenciada no estudo dos autores Bookbinder e Flanders (1992), onde representou apenas 6,8% dos casos. No presente estudo, dois dos gatos apresentaram sinais clínicos relacionados com a defecação, não foram encontradas, referências bibliográficas acerca da prevalência deste tipo de sinais em fraturas pélvicas.

Os animais com sinais neurológicos antes do tratamento apresentaram uma idade média muito superior face aos animais com ausência destes sinais. Este aumento do risco de lesão nervosa dos nervos periféricos em animais mais velhos está relacionada com alterações histológicas e celulares e processos degenerativos que ocorrem, com o avançar da idade, nos nervos periféricos, como, por exemplo, a diminuição da espessura da mielina que compromete a função nervosa e leva a degeneração das fibras nervosas (Verdú, Ceballos et al., 2000). Estes processos degenerativos estão associados a uma diminuição da capacidade e da velocidade de regeneração após lesão de um nervo periférico (Verdú, Ceballos et al., 2000). Adicionalmente, com a idade, ocorre uma diminuição da força e capacidade muscular (Verdú, Ceballos et al., 2000), esta diminuição pode enfraquecer a massa muscular que protege o plexo lombossagrado e o nervo ciático, estando estes mais expostos ao risco de lesão. No presente estudo, foi estabelecida uma associação positiva com significado estatístico para a presença de sinais neurológicos em animais mais velhos.

Verificou-se uma elevada percentagem de animais com sinais neurológicos em todos os tipos de fratura, com exceção das fraturas acetabulares. Este facto pode estar relacionado com a disposição anatómica dos nervos lombossagrados em relação ao acetábulo. Apenas o nervo ciático cursa, no seu trajeto, este acidente ósseo (Getty, 1986; Bookbinder & Flanders, 1992; Bragulla, Budras et al., 2004; DeLahunta & Glass, 2009). No estudo de Bookbinder (1992) os défices neurológicos foram associados a fraturas do corpo ilíaco em 70% dos casos e a luxação sacroilíaca em 30% dos casos. No nosso estudo, os sinais neurológicos relacionados com alterações motoras apresentaram uma ligeira prevalência nas fraturas do ílio em relação às restantes fraturas, seguindo-se o púbis e ísquio. As fraturas do ísquio e acetabulares estão frequentemente relacionadas com encarceramento do nervo ciático (Lanz, 2002). Anteriormente havia sido estabelecida uma associação positiva, entre a lesão do nervo ciático e a componente ilíaca da combinação de fratura múltipla do chão pélvico, corpo ilíaco unilateral e luxação sacroilíaca contra lateral (Bookbinder & Flanders, 1992; Lanz, 2002). Os sinais neurológicos relacionados com a micção apenas foram registados em um caso que apresentava uma combinação de duas fraturas, ísquio e ílio. Os sinais neurológicos na defecação ocorreram em dois casos, e, relacionavam-se, principalmente, com ílio e ísquio, apesar de não ter sido obtido significado estatístico. Estudos anteriores relatam que 77% dos gatos com fratura sacral apresentavam também lesão do nervo podendo sugerindo uma possível associação positiva entre estas duas lesões, este facto não foi verificado no nosso estudo (Bookbinder & Flanders, 1992).

Apesar de o número de casos submetidos a cada tratamento serem bastante semelhantes, foi observada alguma preferência pelo tratamento conservativo (56,7%). As indicações cirúrgicas e não cirúrgicas estão definidas para quase todas as fraturas pélvicas (Denny, 2000; Piermattei, Flo et al., 2006). Em linhas gerais, a decisão entre o tratamento cirúrgico e conservativo depende essencialmente da fratura do acetábulo ou de outras porções do ESSPC, da presença de défices neurológicos e do grau de diminuição do diâmetro do canal pélvico (Voss, Langley-Hobbs et al., 2009). A idade, peso, sexo, a experiência do cirurgião, o equipamento disponível, a presença de lesões concomitantes, o tempo decorrido desde do trauma e as restrições financeiras são outros fatores que devem pesar na decisão do clínico (Innes & Butterworth, 1996). Para o autor, nos casos estudados, apesar de as indicações cirúrgicas terem sido consideradas na escolha terapêutica, as possibilidades económicas dos donos ou a ausência dos mesmos tiveram alguma influência nesta escolha. A discussão entre o tratamento cirúrgico e conservativo nas fraturas pélvicas ocorre também na medicina humana. A estabilização de lesões instáveis da pélvis apenas, muito recentemente, evolui para incluir a importância da resolução precoce (Durkin, Sagi et al., 2006; Rockwood, 2006).

Até 1970, a grande maioria das fraturas eram resolvidas com técnicas não cirúrgicas, no entanto, até ao presente, vários clínicos têm documentado a elevada incidência de défices na função motora e dor crónica nos seus pacientes submetidos a tratamento conservativo (Durkin, Sagi et al., 2006; Rockwood, 2006). No entanto, em alguns pacientes, a resolução cirúrgica não elimina a dor crónica nem evita uma má evolução; não obstante, poderão estar presentes outros fatores que influenciem esta evolução (Durkin, Sagi et al., 2006; Rockwood, 2006).

A idade média entre opções terapêuticas foi muito semelhante entre si, e semelhante à idade média da amostra, o que poderá indicar, que este não foi um fator decisivo na escolha do tratamento.

No presente estudo, a percentagem de fraturas intervencionadas cirurgicamente e conservativamente foi muito semelhante entre os locais de fratura, com a exceção das fraturas acetabulares. A grande maioria das fraturas ilíacas tem indicação cirúrgica, por três principais razões: quando ocorre interrupção do ESSPC (Messmer & Montavon, 2004; Voss, Langley-Hobbs et al., 2009; Langley-Hobbs, 2014), quando existe deslocamento medial de fragmentos caudais ocorrendo diminuição do diâmetro do canal pélvico aumentando o risco de obstipação (Piermattei, Flo et al., 2006; Meeson & Corr, 2011; Langley-Hobbs, 2014) e/ou quando existe o encarceramento ou lesão do nervo ciático (Voss, Langley-Hobbs et al., 2009; Meeson & Corr, 2011; Langley-Hobbs, 2014). Em relação ao tratamento conservativo, em fraturas estáveis ou com o mínimo deslocamento estas poderão ser tratadas conservativamente (Innes & Butterworth, 1996), no entanto, a maioria das fraturas ilíacas beneficia do tratamento cirúrgico, uma vez que o diagnóstico é habitualmente fácil e a sua resolução cirúrgica é tecnicamente simples (Meeson & Corr, 2011; Langley-Hobbs, 2014). Assim, seria de esperar uma diferença mais significativa entre tratamentos, com um maior número de fraturas ilíacas submetidas a cirurgia. As fraturas do chão pélvico apresentaram resultados semelhantes entre os tratamentos. O chão pélvico deve ser intervencionado cirurgicamente sempre que o deslocamento for muito acentuado, quando a fratura é instável ou no caso de haver avulsão da parede abdominal (Piermattei, Flo et al., 2006; Voss, Langley-Hobbs et al., 2009). A estabilização cirúrgica de fraturas do ísquio que se situem entre o acetábulo e a tuberosidade isquiática apresenta benefícios, principalmente por prevenir a diminuição do canal pélvico (Langley-Hobbs 2014). Contudo, o púbis e o ísquio por não serem parte integrante do ESSPC e por não se tratarem de fraturas articulares, o tratamento conservativo é mais indicado (Piermattei, Flo et al., 2006; Voss, Langley-Hobbs et al., 2009; Meeson & Corr, 2011). A estabilização cirúrgica de fraturas/luxações

concorrentes em porções do ESSPC resultam, frequentemente, numa estabilização adequada da fratura do púbis e/ou do ísquio permitindo a sua cicatrização sem que seja necessário um tratamento específico (Piermattei, Flo et al., 2006; Voss, Langley-Hobbs et al., 2009). Assim sendo, seria de esperar um número muito reduzido de casos de fraturas púbicas e do ísquio intervencionados cirurgicamente, no entanto, tal não foi verificado no presente estudo. Este resultado poderá dever-se ao facto das fraturas do chão pélvico acompanharem quase sempre fraturas dos elementos do ESSPC, e a intervenção cirúrgica ter sido realizada apenas nestes elementos, salvo em um caso onde ocorreu apenas fratura púbica e do ísquio mas que foi tratado conservativamente. Nos casos de fratura acetabular apenas 2 gatos foram submetidos a cirurgia sendo os restantes submetidos a tratamento conservativo. Apesar de a literatura atual recomendar apenas tratamento conservativo em gatos imaturos com fraturas com deslocamento mínimo (Voss, Langley-Hobbs et al., 2009), a redução cirúrgica destas fraturas é tecnicamente difícil devido ao reduzido tamanho do acetábulo felino e à existência de fraturas concomitantes da pélvis. Não obstante, a maioria dos cirurgiões recomenda o tratamento cirúrgico de todas as fraturas acetabulares uma vez que em animais imaturos, a cirurgia apresenta excelentes resultados (Innes & Butterworth, 1996; Langley-Hobbs, Sissener et al., 2007). Em animais adultos, recomenda-se igualmente o tratamento cirúrgico apesar dos resultados a longo prazo serem menos favoráveis devido ao desenvolvimento de doença articular degenerativa ser bastante comum, levando, conseqüentemente a dor crónica e a atrofia muscular (Piermattei, Flo et al., 2006; Meeson & Corr, 2011). Por outro lado, no repouso associado ao tratamento conservativo, existe uma tendência para o animal se deitar sobre o lado afetado, agravando o deslocamento dos fragmentos da fratura, comprometendo a articulação coxofemoral, o diâmetro do canal pélvico, o nervo ciático e outras estruturas circundantes (Piermattei, Flo et al., 2006). Seria espectável, por estes motivos, um maior número de fraturas acetabulares intervencionadas cirurgicamente, no entanto, a escolha do tratamento nestes casos poderá não ter sido influenciada pelas indicações cirúrgicas ou não cirúrgicas, mas sim por outros fatores. Um igual número de animais, com luxação sacroilíaca, foi submetido a tratamento cirúrgico e conservativo. A escolha entre o tratamento cirúrgico e conservativo baseia-se no diagnóstico de luxação unilateral ou bilateral, no nível de desconforto do animal, no grau de deslocamento e nas fraturas concomitantes (Hulse, Shire *et al.*, 1985; Shales, White *et al.*, 2009). O tratamento conservativo está indicado em luxações com deslocamento mínimo, geralmente inferior a 50% do comprimento da articulação (Piermattei, Flo et al., 2006; Voss, Langley-Hobbs et al., 2009; Langley-Hobbs, 2014). Após o tratamento conservativo, muitos animais desenvolvem anquilose numa ou em ambas as articulações sacroilíacas, bem como

alterações degenerativas na articulação lombossagrada, como descrito pelo autor Bohmer E. em 1985 num artigo citado pelo autor K. Voss (2009).

Foi estabelecida uma relação entre a etiologia da fratura e o tipo de tratamento efetuado. Nos casos submetidos a cirurgia a fratura foi causada, mais frequentemente, por queda, enquanto no tratamento conservativo a causa mais frequente foi o atropelamento. Esta relação poderá dever-se a três fatores:

Fator económico – Animais errantes estão mais sujeitos a atropelamentos, sendo a sua ida ao veterinário dependente da boa vontade de quem o socorrer e que nem sempre existam possibilidade económica para a realização de cirurgia, mesmo que esteja indicada. Por outro lado, gatos com dono são, habitualmente, mais prontamente levados ao veterinário, existindo uma maior disponibilidade económica para a opção cirúrgica.

Tempo decorrido até à consulta - A redução e fixação nas fraturas pélvicas são conseguidas com maior facilidade e precisão se realizadas nos primeiros 4 dias após o traumatismo; à medida que o tempo avança ocorre um agravamento das lesões de nervos e vasos sanguíneos e o grau de dificuldade da redução da fratura aumenta (Slatter, 2003; Piermattei, Flo et al., 2006). Se passarem 10 dias após o traumatismo torna-se praticamente impossível a redução cirúrgica sem danificar os tecidos moles, incluindo nervos e vasos sanguíneos que envolvem a fratura (Innes & Butterworth, 1996; Slatter, 2003; Piermattei, Flo et al., 2006).

Lesões concomitantes – O impacto sofrido num atropelamento é frequentemente superior ao sofrido numa queda. No estudo de Rochlitz (2004), sobre acidentes de viação em gatos, foram mais frequentes as lesões moderadas a muito graves. As lesões concomitantes à fratura pélvica podem prolongar o tempo de estabilização do paciente.

Em relação à decisão terapêutica, nos casos em que foi realizada cirurgia, um maior número de animais apresentava sinais neurológicos antes do tratamento (76,9%). Nos casos onde foi escolhido o tratamento conservativo, o número de casos com e sem sinais neurológicos antes do tratamento foi semelhante. Estes resultados revelam que a presença de sinais neurológicos antes do tratamento foi um fator importante quando escolhido o tratamento cirúrgico. Segundo a bibliografia, a presença de défices neurológicos é crucial na decisão cirúrgica (Lanz, 2002; Voss, Langley-Hobbs et al., 2009).

Os protocolos utilizados no presente estudo para o tratamento conservativo são concordantes com os descritos na literatura (Innes & Butterworth, 1996; Piermattei, Flo et al., 2006; Voss, Langley-Hobbs et al., 2009). Em caso de tratamento conservativo, o progresso do animal deve ser monitorizado, sendo essencial a realização frequente de radiografias de reavaliação de forma a garantir que a progressão está a ser satisfatória e que a cirurgia continua a ser desnecessária (Meeson & Corr, 2011). O exame radiográfico é particularmente importante para descartar uma das maiores complicações associada a este tipo de tratamento: a diminuição do diâmetro do canal pélvico (Langley-Hobbs, 2014) que ocorre devido a não existir um alinhamento anatómico perfeito e à presença de instabilidade que conduz à deslocação medial de fragmentos ósseos (Lanz, 2002; Voss, Langley-Hobbs et al., 2009; Langley-Hobbs, 2014).

Nos tratamentos cirúrgicos realizados na nossa amostra, os parafusos e as placas foram utilizados com maior frequência, tal como referido na literatura (Voss, Langley-Hobbs et al., 2009). O uso de placas restringiu-se às fraturas ilíacas. Apesar de, na literatura, o uso de placas estar indicado tanto em fraturas ilíacas como em fraturas acetabulares e fraturas do chão pélvico, muitas vezes o seu uso pode ser limitado pelo tamanho do osso (Voss, Langley-Hobbs et al., 2009). De facto, na amostra estudada, em nenhum caso de fratura acetabular e/ou do chão pélvico foi utilizada a placa como método de fixação. No caso das fraturas ilíacas a opção cirúrgica de eleição é a fixação por placa, além de a sua aplicação em fraturas do ílio ser tecnicamente mais fácil, esta está associada a uma elevada taxa de sucesso (Piermattei, Flo et al., 2006; Langley-Hobbs, 2014). Neste estudo, os parafusos foram mais utilizados na resolução de luxação sacroilíaca, o que é concordante com a literatura (Voss, Langley-Hobbs et al., 2009). Foram utilizadas cavilhas em apenas 2 animais: um caso de fratura ilíaca e um caso de luxação sacroilíaca sem presença de fratura sacral. Está descrita a utilização de cavilhas, em fraturas pélvicas para estabilização adicional, no entanto, o seu uso é raro e não está relacionado com um local específico de fratura (Voss, Langley-Hobbs et al., 2009). O fio cirúrgico foi utilizado apenas num caso de fratura acetabular e de luxação sacroilíaca com fratura sacral, sendo a sua utilização raramente descrita na literatura (Voss, Langley-Hobbs et al., 2009). No entanto, algumas técnicas com este material têm sido descritas e apresentam ótimos resultados, como por exemplo, a técnica de banda de tensão para resolução de fraturas acetabulares (Langley-Hobbs, Sissener et al., 2007; Voss, Langley-Hobbs et al., 2009; Langley-Hobbs, 2014).

Em quatro animais, dois submetidos a tratamento conservativo e dois a cirurgia, foi realizada uma ostectomia unilateral da cabeça do fémur e em um caso submetido a tratamento

conservativo foi realizada amputação do membro pélvico com desarticulação femoral. Todos estes animais apresentavam fratura acetabular de entre outras fraturas concorrentes. A reconstrução anatômica da superfície articular pode, por vezes, ser impossível em fraturas cominutivas do acetábulo (Piermattei, Flo et al., 2006; Voss, Langley-Hobbs et al., 2009; Meeson & Corr, 2011). Nestes casos, a excisão da cabeça e do colo do fémur pode ser realizada, adicionalmente ao tratamento cirúrgico ou conservativo, de forma a evitar o posterior desenvolvimento de condromalacia da cabeça femoral ou doença articular degenerativa (Piermattei, Flo et al., 2006; Voss, Langley-Hobbs et al., 2009; Meeson & Corr, 2011). Futuramente, num cenário ideal, a prótese total de anca será uma alternativa à excisão da cabeça e colo do fémur, no entanto, neste caso será necessária, previamente, uma redução e estabilização da fratura de forma a manter um acetábulo intacto para posterior ancoragem da prótese acetabular (Piermattei, Flo et al., 2006).

Após o tratamento (cirúrgico ou conservativo), ocorreu uma diminuição do número de casos que apresentavam sinais neurológicos. Isto pode estar relacionado tanto com os sinais registados antes do tratamento terem sido passageiros, como com a sua resolução dos mesmos pelo tratamento. Os sinais neurológicos relacionados com alterações motoras tiveram a maior expressão, seguindo-se as alterações na micção e, por fim, na defecação. A percentagem de animais com sinais neurológicos motores diminuiu após a instituição do tratamento. No caso da cirurgia, esta diferença pode estar relacionada com a resolução do aprisionamento do nervo ciático ou ao realinhamento pélvico, deixando os fragmentos da fratura de pressionar nervos essenciais na marcha (Piermattei, Flo et al., 2006; Voss, Langley-Hobbs et al., 2009). A lesão do nervo ciático pode provocar apenas uma claudicação ligeira que poderá ser confundida com a lesão ortopédica original. Esta dificuldade no diagnóstico pode consequentemente levar a que a lesão neurológica possa ser sub ou sobre diagnosticada (Forterre, Tomek et al., 2007). No presente estudo, não foi possível saber se foi realizado um exame neurológico rigoroso e preciso pelo que o investigador tem de admitir a possibilidade de existirem falsos diagnósticos. O número de casos com sinais neurológicos relacionados com a micção e defecação aumentou significativamente em relação aos registados antes do tratamento. Este aumento poderá dever-se à ausência de diagnóstico antes do tratamento. Para muitos gatos a ida a um CAMV produz um elevado nível de *stress*, que poderá impedir os processos de micção e defecação, sendo necessários alguns dias de internamento para estes mecanismos sejam observados. No conhecimento do autor, não existem estudos sobre a presença destes sinais neurológicos após o tratamento.

A percentagem, de casos cirúrgicos que apresentaram sinais neurológicos após o tratamento, foi significativamente inferior aos casos de tratamento conservativo. Esta diferença levanta a suspeita de que o tratamento conservativo poderá não solucionar as lesões neurológicas já existentes ou poderá predispor ao desenvolvimento de novas lesões neurológicas, possivelmente devido à instabilidade e posterior deslocamento dos fragmentos ósseos. A formação de um calo ósseo exuberante, durante o processo de cicatrização no tratamento conservativo, foi associada a lesões do nervo ciático em gatos (Lanz, 2002). Por outro lado, a redução e estabilização cirúrgica das fraturas pélvicas facilita a regeneração dos nervos lesionados (Piermattei, Flo et al., 2006). Apesar disso, neste estudo, o tempo médio de regressão dos sinais neurológicos foi semelhante entre os tratamentos, aproximadamente 20 dias. Alguns autores salientam o facto da recuperação final do animal ser semelhante entre os tratamentos (Innes & Butterworth, 1996). A regeneração nervosa leva algum tempo, e o proprietário deve estar informado e ciente deste facto, no entanto, se não forem observadas melhorias após 3 meses, o prognóstico é considerado reservado (Voss, Langley-Hobbs et al., 2009). Vários autores referem que as lesões dos nervos periféricos são transitórias (Innes & Butterworth, 1996; Denny, 2000), não obstante os resultados deste estudo revelam que tal poderá nem sempre acontecer uma vez que em 3 gatos não foi registada recuperação neurológica. No entanto, deve ser colocada a hipótese de nestes casos a regressão dos sinais ter ocorrido e não ter sido registada ou ter ocorrido posteriormente ao período estudado.

No presente estudo, 21 dos 30 gatos estudados (70%) recuperou totalmente a função motora. Nos casos de fratura ilíaca, mais de metade dos gatos recuperou a função motora. Segundo Denny e Butterworth (2000) é esperada uma recuperação ótima em 90% dos casos de fratura ilíaca resolvida cirurgicamente. Os principais fatores que poderão influenciar a recuperação motora após fratura ilíaca são instabilidade e a presença de défices neurológicos (Voss, Langley-Hobbs et al., 2009). As fraturas do púbis e ísquio apresentaram resultados muito semelhantes às restantes fraturas. Esta semelhança poderá dever-se a estas fraturas surgirem associadas a outras fraturas. Neste estudo, apenas um caso apresentou fratura do ísquio e púbis isoladamente, este animal não recuperou totalmente a sua função motora possivelmente devido à instabilidade criada por estas fraturas. Apenas dois casos de fratura acetabular foi submetido a cirurgia, no entanto, todos os casos com fratura acetabular recuperam a função motora. Não obstante, a longo prazo devem ser esperados diferentes graus de doença articular degenerativa, dependendo da redução obtida e da gravidade da lesão original (Denny, 2000; Voss, Langley-Hobbs et al., 2009). É de salientar que podem não ser demonstrados sinais clínicos apesar de poder

existir evidência radiográfica de doença articular (Voss, Langley-Hobbs et al., 2009). Foi obtida uma diferença estatisticamente significativa na relação da luxação sacroilíaca com recuperação da função motora, tendo aproximadamente metade dos animais recuperado esta função. A resolução cirúrgica da luxação sacroilíaca está associada a um bom prognóstico (Voss, Langley-Hobbs et al., 2009), no entanto, existem inúmeras complicações que podem ocorrer, tais como lesões neurológicas associadas à colocação de parafusos no espaço intervertebral lombossagrado, ou menos frequentemente no canal vertebral (Voss, Langley-Hobbs et al., 2009). Foi obtido um resultado curioso nos casos de luxação sacroilíaca sem fratura sacral concomitante, onde foi observado um maior número de animais sem recuperação da função motora, contrariando a tendência das restantes fraturas em estudo. A fratura sacral está associada a lesões neurológicas dos nervos ciático, podendo e coccígeo (Anderson & Coughlan, 1997; Lanz, 2002), agravando o prognóstico. O elevado número de animais sem fratura sacral que não recuperaram a função motora, poderá dever-se ao acaso, visto que este tipo de lesão não apresenta um pior prognóstico comparativamente à luxação sacroilíaca com fratura sacral.

A percentagem de animais que recuperaram totalmente a função motora foi mais elevada no tratamento cirúrgico do que no tratamento conservativo. Este facto deve-se, segundo a bibliografia consultada, a que a cirurgia proporciona uma recuperação não só mais rápida, mas também, mais eficaz (Denny, 2000; Voss, Langley-Hobbs et al., 2009). Em alguns casos submetidos a tratamento conservativo o mau alinhamento e/ou instabilidade poderá prolongar o período de recuperação e limitar a amplitude de movimento da anca (Denny, 2000). Uma das limitações deste estudo foi o tempo restrito de acompanhamento do animal, no entanto, os gatos submetidos a cirurgia apresentavam quase sempre uma recuperação total na última consulta. Denny (2000) refere que o tratamento conservativo apresenta uma recuperação muito mais lenta, podendo especular-se que os gatos deste estudo, poderão ter recuperado a função motora posteriormente à última consulta registada.

Neste estudo, 70% dos animais obteve, no final do tratamento, uma evolução esperada positiva. Apenas foi obtido uma associação com significado estatístico entre a evolução esperada e as fraturas do ílio. Nestes casos, a evolução mais frequentemente obtida foi “excelente”. Sendo o ílio uma componente do ESSPC, seria espectável algum grau de comprometimento da recuperação que influenciaria negativamente a evolução esperada. Todavia, vários autores confirmam os resultados obtidos, afirmando que estas fraturas possuem um ótimo prognóstico desde que seja obtido o correto alinhamento anatómico e não ocorram sinais neurológicos (Piermattei, Flo et al., 2006; Voss, Langley-Hobbs et al.,

2009). Estes requisitos são geralmente apenas alcançados com a cirurgia. O tratamento cirúrgico de fraturas ilíacas promove um tempo de recuperação de 3 semanas; por outro lado, a opção conservativa estende este tempo até 8 semanas (Denny, 2000). A evolução esperada em fraturas do púbis e ísquio foi semelhante à obtida em fraturas ilíacas. Na opinião de Denny (2000), os resultados para a evolução esperada, neste tipo de fraturas, poderão estar relacionados com as restantes fraturas não podendo ser analisadas individualmente. Relativamente às fraturas acetabulares, o alinhamento da face articular, possui uma grande influência na recuperação do animal. No entanto, no presente estudo apenas um caso de fratura acetabular foi submetido a cirurgia e a sua recuperação foi excelente. Uma avaliação de gatos com fratura acetabular tratada de forma conservativa revelou que vários animais desenvolviam a longo prazo dor profunda da articulação e atrofia muscular (Schrader, 1992). O elevado número de animais com fratura acetabular que obtiveram uma evolução esperada positiva poderá dever-se aos sinais clínicos estarem ausentes no momento da avaliação e por isso não serem considerados quando da aplicação da escala de evolução esperada. Num estudo em 4 gatinhos, com idade entre 8 e 16 semanas, com fratura acetabular foram detetadas no exame radiográfico, de acompanhamento, lesões compatíveis com doença degenerativa articular, no entanto, nenhum dos animais apresentava quaisquer sinais clínicos (Langley-Hobbs, Sissener et al., 2007). A luxação sacroilíaca sem fratura sacral apresentou um maior número de casos com evolução esperada “mau” e a luxação sacroilíaca com fratura sacral apresentou um maior número de casos com evolução esperada “bom”. Apesar de uma forma geral, o prognóstico após luxação sacroilíaca ser considerado bom, a persistência de sinais neurológicos pode afetar a recuperação (Voss, Langley-Hobbs et al., 2009). Foi descrita a ocorrência de claudicação residual em gatos com luxação sacroilíaca reduzida com parafusos (Burger, Forterre et al., 2005). A fratura sacral produz consequências importantes no animal, principalmente lesões neurológicas, que podem comprometer o prognóstico. Vários autores sublinham a associação entre as fraturas sacrais e lesões neurológicas dos nervos podendo, coccígeo e pélvico (Bookbinder & Flanders, 1992; Lanz, 2002).

No tratamento cirúrgico, a grande maioria dos casos obteve uma evolução esperada de “excelente”. No tratamento conservativo a evolução esperada mais registada foi “satisfatório”. Vários autores referem que o tratamento cirúrgico promove um resultado final melhor e uma melhor qualidade de vida para o animal a longo prazo (Denny, 2000; Piermattei, Flo et al., 2006; Voss, Langley-Hobbs et al., 2009; Kipfer & Montavon, 2011; Meeson & Corr, 2011). Um número superior de casos com uma evolução esperada positiva em gatos sujeitos a cirurgia, foi também obtido no estudo de Kipfer e Montavon (2011). No

tratamento conservativo a grande maioria dos casos obtiveram uma evolução menos satisfatória (“satisfatório” ou “mau”). Piermattei e colegas (2006) afirmam que o alinhamento anatómico perfeito não é necessário para uma cicatrização e função corretas, com a exceção das fraturas articulares, e que a função obtida no final deste tratamento é suficiente no caso dos animais de companhia, sendo apenas prejudicial em animais de trabalho. No entanto, outros autores discordam desta afirmação com base na falta de estudos a longo-prazo sobre o efeito deste tratamento na qualidade de vida do gato (Bookbinder & Flanders, 1992; Meeson & Corr, 2011; Langley-Hobbs, 2014). Apesar dos resultados obtidos não possuírem significado estatístico, devido à amostra ser reduzida, estes levantam a suspeita que a opção terapêutica poderá ter influência na evolução após o tratamento e consequentemente na qualidade de vida do gato. Assim, o tratamento cirúrgico poderá estar associado a um melhor prognóstico e proporcionar uma melhor qualidade de vida.

Neste estudo demonstrou-se que as fraturas pélvicas, isoladamente, não são uma causa comum de eutanásia, estando esta decisão, mais frequentemente, relacionada com outros fatores intrínsecos do animal e fatores económicos. No estudo de Borer e Voss (2008), foram registados 3 casos de eutanásia numa amostra de 18 gatos, em nenhum destes casos, a razão de eutanásia estava relacionada com a fratura pélvica.

O número reduzido de casos foi a principal limitação ao estudo, sendo consequência dos critérios de inclusão utilizados, do tempo limitado para a recolha de casos e da recolha de casos ter sido realizada de forma retrospectiva. Por se tratar de um estudo retrospectivo, não foi possível um controlo apropriado e padronizado da recolha de dados. De uma amostra inicial de 55 gatos com fratura de bacia foram excluídos 13 casos por ausência de dados de registo suficientes e 7 casos por ausência de exame radiográfico.

Ao longo do trabalho, foi evidente a necessidade de efetuar um exame neurológico preciso e orientado assim que o estado do gato o permita. No entanto, a dor presente neste tipo de lesão pode influenciar os resultados obtidos e levar a uma má interpretação diagnóstica. Para contornar esta dificuldade, poder-se-á recorrer, no futuro, à neurografia em ressonância magnética (RM). A abordagem à lesão do nervo periférico utilizando a neurografia em RM tem o potencial, não só de confirmar uma lesão nervosa aguda, mas também de monitorizar o processo de recuperação (Cudlip, Howe *et al.*, 2002). No futuro, esta técnica pode ser bastante útil na avaliação inicial de animais com lesão do nervo periférico (Cornwall & Radomisli, 2000).

6. Conclusões

O presente estudo pretendeu contribuir para aprofundar o conhecimento sobre fraturas pélvicas em gatos, podendo ser interpretado como um estudo preliminar para a investigação e caracterização destas lesões no que diz respeito aos défices neurológicos associados, à escolha terapêutica e à evolução após o tratamento.

A opção entre o tratamento conservativo e cirúrgico deve ter em conta vários fatores. De entre os critérios que podem influenciar a decisão terapêutica, destacam-se o tempo decorrido desde do traumatismo, o tipo de tratamento indicado, as lesões concomitantes e a idade do animal.

Os sinais neurológicos detetados antes do tratamento podem ter influência na escolha terapêutica, e como tal, deverá existir o cuidado de assegurar a realização de um exame neurológico dirigido, antes de tomar a decisão relativa ao tratamento.

Neste trabalho, concluiu-se que o tratamento cirúrgico proporciona um tempo de recuperação mais curto, um alívio da dor associada à instabilidade e está associado a uma melhoria nos sinais neurológicos. O tratamento cirúrgico poderá possuir vantagens face ao tratamento conservativo, sendo que, na maioria das fraturas, poderá ser a melhor opção terapêutica com mais benefícios a longo-prazo na qualidade de vida do gato.

O prognóstico a longo prazo das lesões pélvicas mantem-se ainda desconhecido, sendo necessários estudos posteriores para determinar com maior precisão a evolução clínica destes animais.

7. Bibliografia

- Anderson, A. & Coughlan, A. (1997). Sacral fractures in dogs and cats: a classification scheme and review of 51 cases. *Journal of small animal practice*, 38(9),404-409.
- Beck, A.L., Pead, M.J. & Draper, E. (2005). Regional load bearing of the feline acetabulum. *Journal of Biomechanics*, 38(3),427-432.
- Biery, D. (2006). The hip joint and pelvis. In: Barr, F.J. & Kirberger, R.M. (Eds.), *BSAVA Manual of Canine and Feline Musculoskeletal Imaging* pp. 119-134). Gloucester: British Small Animal Veterinary Association.
- Bookbinder, P. & Flanders, J. (1992). Characteristics of pelvic fracture in the cat. *Vet Comp Orthop Traumatol*, 5),122-127.
- Borer, L.R., Voss, K. & Montavon, P.M. (2008). Ventral abdominal approach for screw fixation of sacroiliac luxation in clinically affected cats. *American Journal of Veterinary Research*, 69(4),549-556.
- Bragulla, H., Budras, K.D., König, H.E., Liebich, H.G., Maierl, J., Mülling, C., et al. (2004). *Anatomia dos Animais Domésticos: Texto e Atlas colorido* São Paulo: Artmed Editora.
- Cornwall, R. & Radomisli, T.E. (2000). Nerve Injury in Traumatic Dislocation of the Hip. *Clinical Orthopaedics and Related Research*, 377(84-91).
- Crawford, J.T., Manley, P.A. & Adams, W.M. (2003). Comparison of computed tomography, tangential view radiography, and conventional radiography in evaluation of canine pelvic trauma. *Veterinary Radiology & Ultrasound*, 44(6),619-628.
- Cudlip, S.A., Howe, F.A., Griffiths, J.R. & Bell, B.A. (2002). Magnetic resonance neurography of peripheral nerve following experimental crush injury, and correlation with functional deficit. *Journal of neurosurgery*, 96(4),755-759.
- DeCamp, C.E. (2012). Fractures of the Pelvis. In: Tobias, K.M. & Johnston, S.A. (Eds.), *Veterinary Surgery: Small Animal* (1ªEd, pp. 801-815). St. Louis: Elsevier Health Sciences.
- DeLahunta, A. & Glass, E. (2009). *Veterinary Neuroanatomy And Clinical Neurology* (3ª). St. Louis: Elsevier Health Sciences.
- Denny, H. (2000). Pelvis. In: Denny, H. & Butterworth, S.J. (Eds.), *A Guide to canine and feline orthopaedic surgery* (4ªEd, pp. 441 - 454). Oxford: Blackwell Science Ltd.
- Draffan, D., Clements, D., Farrell, M., Heller, J., Bennett, D. & Carmichael, S. (2009). The role of computed tomography in the classification and management of pelvic fractures. *Veterinary and Comparative Orthopaedics and Traumatology (VCOT)*, 22(3),190-197.

- Draffan, D., Clements, D., Farrell, M., Heller, J., Bennett, D. & Carmichael, S. (2009). The role of computed tomography in the classification and management of pelvic fractures. *Vet Comp Orthop Traumatol*, 22(3),190-197.
- Durkin, A., Sagi, H.C., Durham, R. & Flint, L. (2006). Contemporary management of pelvic fractures. *The American journal of surgery*, 192(2),211-223.
- Dyce, K.M., Sack, W.O., Wensing, C.J.G., Veiga, E.R. & Urgel, J.C. (1999). Extremidade pelviana de los carnívoros. In: Dyce, K.M., Sack, W.O. & Wensing, C.J.G. (Eds.), *Anatomia Veterinária* (2ªEd, pp. 509-513). Cidade do México: McGraw-Hill Interamericana Editores.
- Falchi, M. & Rollandi, G.A. (2004). CT of pelvic fractures. *European journal of radiology*, 50(1),96-105.
- Forterre, F., Tomek, A., Rytz, U., Brunnberg, L., Jaggy, A. & Spreng, D. (2007). Iatrogenic sciatic nerve injury in eighteen dogs and nine cats (1997-2006). *Vet Surg*, 36(5),464-471.
- Fossum, T., Hedlund, C., Hulse, D., Johnson, A., Seim III, H., Oliveira, P., et al. (2008). *Cirurgia de Pequenos Animais* (3ª). Rio de Janeiro: Elsevier Editora.
- Getty, R. (1986). *Sisson/Grossman: Anatomia dos Animais Domésticos* (5ª). Rio de Janeiro: Guanabara Koogan.
- Harley, J., Mack, L. & Winkquist, R. (1982). CT of acetabular fractures: comparison with conventional radiography. *American journal of roentgenology*, 138(3),413-417.
- Hulse, D., Shire, P., Waldron, D. & Hedlund, C. (1985). Sacroiliac luxations. *The Compendium on continuing education for the practicing veterinarian (USA)*,
- Innes, J. & Butterworth, S. (1996). Decision making in the treatment of pelvic fractures in small animals. *In Practice*, 18(5),215-221.
- Kipfer, N.M. & Montavon, P.M. (2011). Fixation of pelvic floor fractures in cats. *Vet Comp Orthop Traumatol*, 24(2),137-141.
- Langley-Hobbs, S. (2014). *Management of Feline Pelvic Fractures*. Comunicação apresentada no XXI Congresso Nacional APMVEAC, Lisboa, Portugal.
- Langley-Hobbs, S.J., Sissener, T.R. & Shales, C.J. (2007). Tension band stabilisation of acetabular physeal fractures in four kittens. *Journal of Feline Medicine & Surgery*, 9(3),177-187.
- Lanz, O.I. (2002). Lumbosacral and pelvic injuries. *The Veterinary Clinics: Small Animal Practice*, 32(4),949-962.
- Meeson, R. & Corr, S. (2011). Management of pelvic trauma: neurological damage, urinary tract disruption and pelvic fractures. *J Feline Med Surg*, 13(5),347-361.
- Messmer, M. & Montavon, P.M. (2004). Pelvic fractures in the dog and cat: a classification system and review of 556 cases. *Veterinary and Comparative Orthopaedics and Traumatology (VCOT)*, 17(4),167.

- Morgan, J.P. & Wolvekamp, P. (2004). Pelvic limb injury. In: Morgan, J.P. & Wolvekamp, P. (Eds.), *An Atlas of Radiology of the Traumatized Dog and Cat* (2ªEd, pp. 319-323). Hannover: Schütersche Verlagsgesellschaft mBH & Co.
- Nghiem, P.P., Platt, S.R. & Schatzberg, S. (2009). The weak cat. Practical approach and common neurological differentials. *Journal of Feline Medicine & Surgery*, 11(5),373-383.
- Ohlerth, S. & Scharf, G. (2007). Computed tomography in small animals – Basic principles and state of the art applications. *The Veterinary Journal*, 173(2),254-271.
- Piermattei, D. (1993). *An atlas of surgical approaches to the bones and joints of the dog and cat* (3ª). Philadelphia: W.B. Saunders Company.
- Piermattei, D.L., Flo, G.L. & DeCamp, C.E. (2006). Fractures of the pelvis. In: Fathman, L. (Eds.), *Brinker, Piermattei, and Flo's Handbook of Small Animal Orthopedics and Fracture Repair* (4ªEd, pp. 433-460). Saint Louis: W.B. Saunders.
- Raffan, P.J., Joly, C.L., Timm, P.G. & Miles, J.E. (2002). A tension band technique for stabilisation of sacroiliac separations in cats. *J Small Anim Pract*, 43(6),255-260.
- Rochlitz, I. (2004). Clinical study of cats injured and killed in road traffic accidents in Cambridgeshire. *Journal of small animal practice*, 45(8),390-394.
- Rockwood, C.A. (2006). *Rockwood and Green's fractures in adults* (6ª). Philadelphia: Lippincott Williams & Wilkins.
- Shales, C.J., White, L. & Langley-Hobbs, S.J. (2009). Sacroiliac luxation in the cat: defining a safe corridor in the dorsoventral plane for screw insertion in lag fashion. *Veterinary Surgery*, 38(3),343-348.
- Slatter, D. (2003). *Textbook of Small Animal Surgery* (3ª). Philadelphia: Elsevier Health Sciences.
- Vanderhorst, V.G. & Holstege, G. (1997). Organization of lumbosacral motoneuronal cell groups innervating hindlimb, pelvic floor, and axial muscles in the cat. *J Comp Neurol*, 382(1),46-76.
- Verdú, E., Ceballos, D., Vilches, J.J. & Navarro, X. (2000). Influence of aging on peripheral nerve function and regeneration. *Journal of the Peripheral Nervous System*, 5(4),191-208.
- Verdú, E. & Navarro, X. (1998). The role of Schwann cell in nerve regeneration. In: Castellano, B., González, B. & Nieto-Sampedro, M. (Eds.), *Understanding Glial Cells* pp. 319-359). Kluwer Academic Publishers.
- Voss, K., Langley-Hobbs, S.J., Borer, L. & Montavon, P.M. (2009). Pelvis. In: Montavon, P.M., Voss, K. & Langley-Hobbs, S.J. (Eds.), *Feline Orthopedic Surgery and Musculoskeletal Disease* pp. 423-441). Edinburgh: W.B. Saunders.

Voss, K. & Montavon, P.M. (2009). Fractures. In: Montavon, P.M., Voss, K. & Langley-Hobbs, S.J. (Eds.), *Feline Orthopedic Surgery and Musculoskeletal Disease* pp. 129-152). Edinburgh: W.B. Saunders.

White, J., Hague, C., Nicolaou, S., Gee, R., Marchinkow, L. & Munk, P. (2003). Imaging of sacral fractures. *Clinical radiology*, 58(12),914-921.

ANEXOS

ANEXO I – FICHA DE RECOLHA DE DADOS

1 – Identificação do animal:

Nome: _____ Raça: _____

Idade: _____ Sexo: _____

Data: _____

2 – Causa/Origem da fratura:

Queda ☐

Atropelamento ☐

Agressão ☐

Outras ☐

Desconhecida ☐

3 – Localização da Fratura:

Fratura Acetabular ☐

Fratura Ilíaca: Corpo ☐ Asa ☐

Fratura do Ísquio: Corpo ☐ Tuberosidade ☐

Fratura do Púbis ☐

Luxação Sacroilíaca:

C/ Fratura Sacral ☐ S/ Fratura Sacral ☐

4 – Lesões neurológicas detetadas:

Alterações na micção ☐

Alterações na defecação ☐

Alterações motoras ☐

5 – Tratamento:

Cirurgia ☐

Conservativo ☐

5.1 – Tratamento Cirúrgico:

Parafusos ☐

Placas:

Placa óssea de reconstrução ☐

Placa de reconstituição ☐

Fio cirúrgico ☐

Cavilhas ☐

6 – Pós-cirúrgico:

6.1 – Recuperação total da função motora ☐

6.2 – Presença de alterações neurológicas:

Alterações na micção ☐

Alterações na defecção ☐

Alterações motoras ☐

6.3 – Regressão das alterações neurológicas:

Sim ☐

Não ☐

6.3.1 – Se, sim:

Tempo decorrido até regressão completa das alterações neurológicas ____ dias

6.4 – Tempo decorrido até ossificação completa ____ dias

6.5 – Eutanásia:

Sim ☐

Não ☐

6.5.1 – Se, sim:

Relacionada com as alterações neurológicas presentes ☐

Relacionada com complicações após tratamento ☐

Não relacionada com a fratura ou com o tratamento ☐